E 1688

KAT

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

11/3

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

1

PENTRU UZ INTERN

ANUL IV ★ IANUARIE ★ 1953

EDITURA TEHNICĂ

1970

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB ÎNGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * B-DUL 1848 Nr. 12 * TELEFON: 3.57.28, 3.07.30

ANUL IV * N-rul 1 IANUARIE 1953

SUMAR

Pag.

Înainte pentru depășirea planului de construcții și montaj pe 1953! 1

Construcții

A. ROTSTEIN și N. TIAGAI: Avântul industriei construcțiilor în U.R.S.S. 4
F. BARU, ing.: Macarale folosite la lucrările de construcții în R.P.R. 11
M. HALMAGIU, ing.: Un exemplu de hală prefabricată din beton armat 16
I. STĂNCULESCU, ing. și ERMIL ALBEAȚĂ, ing.: Determinarea capacității portante a fundațiilor și sistemelor rutiere rigide . . . 22
I. RAPPAPORT, ing: Calculul instalațiilor de hidranți contra incendiilor 28

Materiale de construcții

I. SUFRIN, dr.: Influența componenților și alcătuirii hidroizolanților de acoperișuri executate prin aplicarea „la cald" a materialelor în suluri asupra durabilității în exploatare 35
I. GEORGESCU, ing.: Tuburi din asbociment pentru conducte de presiune folosite la aducțiuni. 40

Din experiența U. R. S. S.

I. TOMȘA, ing.: Forme de colaborare între Institutele de învățământ superior și producție în U.R.S.S. 48
R. N. ing.: Folosirea varului măcinat nestins în construcții 50
RECENZII 52
REVISTA REVISTELOR 55

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Вперед, за перевыполнение плана строительно-монтажных работ на 1953 год! 1

Строительство

А. РОТШТЕЙН и Е. ТЯГАЙ: Послевоенный подъем строительной промышленности СССР . 4
Ф. БАРУ: Краны применяемые на строительных работах в РНР 11
М. ХАЛМАДЖИУ, инж.: Опыт строительства производственного корпуса из сборных железобетонных конструкций 16
И. СТАНКУЛЕСКУ, инж. и АЛБЯЦА, инж.: Определение несущей способности оснований и жестких дорожных систем 22
И. РАППАПОРТ, инж.: Расчет установок противопожарных гидрантов 28

Строематериалы

И. СУФРИН, инж.: Влияние состава и изготовления кровельных гидроизоляций, выполняемых горячим способом из рулонных материалов, на прочность покрытия 35
И. ЖЕОРЖЕСКУ, инж.: Асбоцементные трубы для трубопроводов высокого давления, применяемые для водоснабжения 40

Из опыта СССР

Ф. ТОМША, инж.: Виды сотрудничества между высшими учебными заведениями и производством в СССР 48
Р. Н., инж.: Применение молотой кипелки в строительстве 50
РЕЦЕНЗИИ 52
ОБЗОР ЖУРНАЛОВ 55

Országos Műszaki Könyvtár

Inainte pentru depăşirea planului de construcţii şi montaj pe 1953!

Planul de desvoltare al economiei naţionale pe anul 1953, aprobat de Consiliul de Miniştri al R.P.R., constitue planul anului hotărîtor al Cincinalului.

Urmând linia trasată de planul cincinal şi planul de electrificare şi alcătuit pe baza directivelor date de Comitetul Central al Partidului în Iulie 1952, planul pe 1953 constitue un nou şi însemnat pas înainte pe drumul construirii bazei economice a socialismului în ţara noastră.

Depăşind simţitor prevederile cincinalului pentru acest an şi apropiindu-se de nivelul prevăzut pentru 1954, planul pe 1953 creiază condiţiunile pentru îndeplinirea sareinii măreţe trasate de tovarăşul Gh. Gheorghiu-Dej de a realiza planul nostru cincinal în patru ani. Aceasta se datoreşte în cea mai mare parte ajutorului frăţesc şi multilateral, economic şi tehnic, acordat în mod dezinteresat de marea Uniune Sovietică, se datoreşte însuşirii necontenite a uriaşei experienţe sovietice în toate domeniile.

Călăuzindu-se după geniala lucrare a tovarăşului Stalin „Problemele economice ale socialismului în U.R.S.S." şi de documentele Congresului XIX al P.C.U.S., planul pe 1953 are la bază legea economică fundamentală a socialismului, „asigurarea satisfacerii maximale a nevoilor materiale şi culturale mereu crescânde ale întregii societăţi, prin creşterea şi perfecţionarea neîntreruptă a producţiei socialiste pe baza tehnicii celei mai înalte".

In 1953 producţia mijloacelor de producţie va creşte cu 128% faţă de aceea din 1952 şi va marca în mod deosebit ritmul de industrializare socialistă a ţării.

Producţia industriei grele, a construcţiei de maşini şi a metalurgiei prelucrătoare, a energiei electrice, producţia petroliferă, carboniferă, cocsochimică, precum şi a materialelor de construcţii va creşte într'un ritm rapid, datorită atât investiţiilor făcute în anii precedenţi şi continuate în 1953, prin intrarea în funcţie a numeroase obiective, cât şi prin îmbunătăţirea indicilor de folosire a utilajelor, prin extinderea numărului de indici tehnico-economici la noi maşini, agregate şi instalaţii. Creşterea industriei bunurilor de consum va spori într'o mare măsură cantitatea de bunuri de consum ce va fi pusă la dispoziţia oamenilor muncii.

Realizarea acestui nivel înalt de desvoltare a economiei noastre este strâns legată de executarea unui volum uriaş de construcţii, cu o creştere de 41% faţă de realizările preliminate pe 1952.

Capacitatea de producţie a organizaţiilor de construcţii-montaj va creşte considerabil, prin noi investiţii în industria construcţiilor, prin mobilizarea întregii capacităţi de proiectare, care să ducă la întocmirea la timp a proiectelor tehnice, a planurilor de execuţie şi a proiectelor de organizare a lucrărilor, prin ridicarea gradului de mecanizare a muncii, prin folosirea metodelor celor mai avansate de construcţii şi generalizarea metodelor fruntaşilor şi stahanoviştilor în producţie, printr'o economisire severă a materialelor de construcţie şi prin folosirea în cea mai mare măsură a materialelor locale, — prin extinderea utilizării prefabricatelor de beton şi beton armat, printr'o reducere şi mai mare a caracterului sezonier al construcţiilor faţă de 1952, prin creşterea productivităţii muncii cu cel puţin 14% faţă de 1952 şi prin scăderea preţului de cost al construcţiilor, cu cel puţin 7,5% faţă de deviz.

Prin măsurile prevăzute în H.C.M. 2633 din 5 Decembrie 1952, prin care se aprobă Planul de Stat de desvoltare a economiei naţionale a R.P.R. pe anul 1953 şi pe care Ministerele, Organizaţiile şi Institutele Centrale le-au desvoltat şi difuzat unităţilor lor — în ramura construcţiilor, până la şantiere — se vor asigura condiţiile de bază pentru realizarea şi depăşirea planului pe 1953.

Aprobarea de către Guvern a planului de stat pe anul 1953, cu o lună înainte de începutul anului, a permis Ministerelor să analizeze temeinic planul, să defalce mai just sarcinile pe unităţi şi să ia din timp toate măsurile pentru îndeplinirea lor.

Direcţiile Generale, trusturile de construcţii, întreprinderile de construcţii şi şantierele au putut prelucra din timp aceste sarcini şi măsuri cu colectivele de muncitori şi tehnicieni, astfel încât aceştia şi-au putut organiza raţional munca, încă înainte de începutul anului 1953.

Prin lansarea planului la începutul lunei Decembrie s'au creat condiţiile favorabile pentru îmbunătăţirea contractărilor lucrărilor de construcţii, care în trecut prin întârzierile lor constituiau o cauză principală a nerealizărilor, în special în trimestrul I.

Deasemenea, prin coordonarea din timp a repartiţiilor de materiale, a contractelor şi a planurilor operative de transport, se ajunge la o mai bună funcţionare a transporturilor şi în special al celui feroviar, obţinându-se o eşalonare uniformă a transporturilor, folosirea mai raţională a mijloacelor de transport, precum şi o mai bună întreţinere a materialului rulant.

Printre măsurile tehnico-organizatorice mai

importante care s'au preconizat a fi luate în ramura construcțiilor și în special de către ministerele executante de lucrări de construcții-montaj, în vederea înlăturării deficiențelor din 1952 și a folosirii rezervelor interne ale întreprinderilor construcții-montaj, menționăm următoarele :

Pentru reducerea caracterului sezonier al construcțiilor, factor important, în creșterea capacității de producție a întreprinderilor de construcții, trebue urgentată predarea proiectelor și devizelor, la începutul trim. I și desfășurată munca cu toată intensitatea la șantierele cu lucrări în continuare.

Trebuie combătută mentalitatea învechită de încetinire a activității pe șantiere în timpul iernii, pentru a se menține forțele de muncă în continuare, în cursul iernii s'a lucrat pe multe șantiere în două-trei schimburi în luna Decembrie 1952.

Trebuesc întocmite proiectele de organizare pentru lucrări ce se execută în timp friguros trebuie făcute aprovizionări cu materiale, în special cele de masă și cu combustibil necesar lucrului de iarnă, și trebuie să se asigure o cazare corespunzătoare a muncitorilor.

Datorită acestor măsuri, se va putea folosi din plin capacitatea de producție din trim. I, asigurându-se un ritm uniform, continuu, în tot cursul anului, ceeace va avea ca rezultat mărirea capacității anuale de producție a întreprinderilor de construcții și montaj.

Pentru accelerarea ritmului de execuție și scurtare a termenului de predare a lucrărilor, trebuie luate toate măsurile necesare, știind că darea în funcțiune a construcțiilor constitue una din sarcinile importante ale industriei construcțiilor și că predarea la termen a construcțiilor terminate, înseamnă intrarea în producție de noi capacități, înseamnă coordonarea planului de investiții cu cel de producție, al beneficiarului.

In vederea finisării mai rapide a lucrărilor trebuie calificați muncitori pentru lucrările de finisaj și luate măsuri tehnice pentru accelerarea acestor lucrări, știind că persistă o rămânere în urmă importantă a duratei lucrărilor de finisaj.

Recrutarea forțelor de muncă prevăzute în plan se va face în mod organizat prin intermediul Direcției Generale a Rezervelor de Muncă; iar organizațiile de construcții trebuie să urmărească cu energie repartizarea forțelor de muncă pe întreprinderi și șantiere.

Pentru reducerea fluctuației muncitorilor, pentru atragerea și permanentizarea muncitorilor constructori, trebuie asigurate condițiile cele mai favorabile de cazare și de trai ale muncitorilor. Pentru aceasta, în proiectele de organizare a lucrărilor trebuie prevăzută în primul rând executarea locuințelor definitive, ce vor putea fi folosite de muncitorii constructori până la terminarea lucrărilor.

Trebuie intensificată atragerea femeilor în munca de construcții, creindu-se condițiunile necesare și posibilitățile de calificare a lor la locul de muncă.

Trebuie intensificată deasemenea desvoltarea producției agricole anexe, pentru îmbunătățirea hranei la cantine.

Vor trebui aplicate corect normele în vederea unei juste salarizări a muncitorilor ; vor trebui luate toate măsurile de protecție a muncii și de tehnică a securității.

Creșterea productivității muncii și depășirea ei se va realiza prin extinderea întrecerilor socialiste, generalizarea metodelor fruntașilor în producție, introducerea metodelor de muncă sovietică, printr'o organizare cât mai rațională a muncii o aprovizionare cât mai bună cu materiale, cu utilaje de construcții, scule, unelte, etc.

Pentru aceasta șantierele vor trebui să execute lucrările conform proiectului de organizare. Lucrările vor trebui începute construindu-se în primul rând căile de comunicații definitive. Trebuiesc realizate întocmai prevederile planului tehnic pe 1953 : indicii de mecanizare și de utilizare a mecanismelor, mica mecanizare, întreținerea și reparația utilajelor și a mijloacelor de transport în cele mai bune condiții ; extinderea prefabricatelor, economii la material lemnos, ciment și materiale pentru instalațiile tehnico-sanitare ; trebuie introduse graficele operative pe obiecte fizice, la trusturi, întreprinderi și șantiere ; trebuie mărită capacitatea de producție a atelierelor de prefabricate de beton, beton armat și elemente de construcții prefabricate, trebuie lărgite carierele și organizate noi cariere mecanizate pentru exploatarea pietrei sparte, a pietrișului, nisipului și prelucrarea pietrei de construcții.

Trebue introdusă, în cadrul trusturilor, pe cât posibil, gospodărirea chibzuită la unitățile care au gospodărire chibzuită internă.

Reducerea prețului de cost al lucrărilor de construcții, indicele sintetic, în care se reflectă calitatea întregii activități a întreprinderilor de construcții, gradul de însușire a tehnicii avansate, calitatea organizării muncii, folosirea resurselor locale de muncă și de utilaj, lupta pentru o gospodărire chibzuită și pentru economii, se va asigura în afară de măsurile arătate mai sus și prin :

— folosirea cât mai largă a resurselor locale de materiale de construcții, în special a pietrei de construcții, a materialelor nedeficitare și a materialelor și a produselor noi eficace (tencuială uscată etc.);

— o alegere cât mai rațională a surselor de aprovizionare și a mijloacelor de transport, în vederea reducerii volumului transporturilor și a costurilor lor.

— introducerea unui regim sever de economii la transporturi, punerea în operă și recâștigarea materialelor, evitându-se transporturile inutile de materiale pe șantiere și între șantiere, plata de locații etc. precum și la cheltuelile de regie, în special la cele administrativo-gospodărești și indemnizații de detașare.

„Indeplinirea cu succes a programului de construcţii în industrie şi în celelalte ramuri ale economiei naţionale depinde de industrializarea continuă a Sectorului de construcţii, întărirea şi lărgirea organizaţiilor existente, precum şi înfiinţarea de noi organizaţii de construcţii în regiunile construcţiilor de mare amploare", *a spus tov. Saburov, Preşedintele Comitetului de Stat al Planificării din U.R.S.S., la Congresul al XIX-lea al Partidului Comunist, în expunerea sa asupra directivelor cu privire la cel de al 5-lea plan cincinal de desvoltare a U.R.S.S. pe 1951—1955.*

Realizarea în bune condiţiuni a planului de construcţii-montaj pe 1953, se va concretiza prin intrarea în funcţiune a numeroase obiective importante din planul cincinal şi planul de electrificare. Va intra în funcţiune întreaga putere instalată a termocentralei „Gh. Gheorghiu-Dej", se va mări uzina „Ovidiu II". Vor intra în funcţiune: noi termocentrale la Sângeorgiu de Pădure şi Comăneşti; uzina cocso-chimică (prima baterie), fabrica de aglomerat minereu şi centrala termoelectrică dela Combinatul Siderurgic „Gh. Gheorghiu-Dej",—Hunedoara; fabrica de rulmenţi din Moldova; staţii de desbenzinare, instalaţii de distilare primară şi instalaţii de cracare termică în industria petroliferă, staţii de flotaţie pentru minereuri; 5 fabrici noi de ciment; Teatrul Muzical Bucureşti şi altele.

In cursul anului 1953, vor începe o serie de lucrări capitale de mare importanţă, printre care: noul centru siderurgic, o rafinărie şi o centrală termoelectrică în Moldova; un combinat de aluminium, instalaţii de distilare primară şi cracare termică; o fabrică de superfosfaţi şi acid sulfuric; o fabrică de antibiotice (penicilină); o fabrică de autocamioane; deschiderea unei mine în industria carboniferă, o fabrică nouă de ciment şi una de tuburi de asbo-ciment; o filatură, o fabrică nouă de zahăr, fabrici de conserve şi altele.

Planul pe anul 1953 este un plan de sarcini măreţe în lupta pentru pace şi socialism. Prevederile sale umplu de mândrie patriotică sufletele tuturor oamenilor muncii din ţara noastră, care mobilizaţi şi antrenaţi în întreceri socialiste de organizaţiile de partid, vor lupta cu tot entuziasmul pentru realizarea şi depăşirea lor.

Insufleţiţi de măreţele perspective ale planului pe 1953 şi bucurându-ne de ajutorul frăţesc al Uniunii Sovietice şi al tovarăşului Stalin, sub conducerea înţeleaptă a partidului, înainte la luptă şi la muncă, pentru realizarea şi depăşirea planului de construcţii şi montaj pe 1953, pentru îndeplinirea în patru ani a planului cincinal!

Avântul industriei construcţiilor în U.R.S.S.*)

A. ROTSTEIN şi E. TIAGAI

Poporul sovietic, ocupat cu munca paşnică şi creatoare, înfăptueşte cu succes programul măreţ, trasat de tovarăşul Stalin, de construire a comunismului în U.R.S.S.

Indeplinind, sub conducerea marelui Partid al lui Lenin şi Stalin, primul plan cincinal stalinist postbelic, poporul sovietic a reuşit, în termene extrem de scurte, nu numai să refacă economia naţională a ţării, ci să şi depăşească în proporţii considerabile nivelul ei antebelic, ajungând în 1951 la o producţie de trei ori mai mare, ritm de desvoltare la care nici nu poate gândi vreo ţară capitalistă.

Unul din factorii cei mai importanţi, ce au asigurat acest ritm de desvoltare a industriei şi a tuturor celorlalte ramuri ale economiei naţionale, precum şi creşterea bunei stări materiale şi culturale a poporului sovietic, îl constitue îndeplinirea programului grandios de construcţii capitale.

Partidul şi Guvernul Sovietic au acordat şi acordă o importanţă deosebită problemelor construcţiilor capitale. *„Problemele construcţiilor* — spunea tov. V. M. Molotov — *au fost întotdeauna pentru noi nu numai probleme economice, ci şi probleme politice. Şi acest lucru este de înţeles. Ziua de mâine a socialismului depinde în primul rând de succesele construcţiilor ce le execută astăzi"* [1].

Pentru realizarea producţiei socialiste lărgite, este necesară punerea necontenită în funcţiune de noi fonduri de bază, precum şi refacerea şi reconstruirea celor existente.

La Congresul al XVIII-lea al Partidului Comunist (bolşevic) al Uniunii Sovietice, tovarăşul Stalin a subliniat rolul imens al construcţiilor capitale în îndeplinirea sarcinii economice fundamentale a U.R.S.S., trasată în faţa partidului şi poporului sovietic. *„Ce se cere* — spunea tovarăşul Stalin — *pentru a întrece din punct de vedere economic principalele ţări capitaliste? In primul rând se cere, să avem dorinţa fermă şi nestrămutată de a merge înainte şi să fim gata a face sacrificii, a face investiţii importante pentru a desvolta cât mai mult posibil industria noastră socialistă"* [2].

O expresie concretă a politicii Partidului Comunist în domeniul producţiei lărgite a fondurilor de bază, a desvoltării bazei tehnico-materiale a societăţii socialiste, o constitue planul de construcţii capitale, ce se stabileşte în funcţie de condiţiile istorice concrete ale desvoltării economiei sovietice.

Ritmul înalt al lucrărilor capitale este posibil numai în societatea socialistă, pentru care este caracteristică producţia socialistă lărgită, neîntreruptă şi planificată, în care *„desvoltarea producţiei nu este subordonată principiului concurenţei şi asigurării profitului capitalist, ci principiului conducerii planificate şi al ridicării sistematice a nivelului material şi cultural al oamenilor muncii"* [3].

Volumul, destinaţia şi ritmul construcţiilor capitale sunt în funcţie de cerinţele legii economice de bază a socialismului, cu trăsăturile esenţiale care constitue asigurarea maximală a cerinţelor materiale şi culturale mereu crescânde ale întregii societăţi, prin creşterea şi modernizarea neîncetată a producţiei socialiste în baza tehnicei celei mai înaintate.

Ritmul înalt şi din ce în ce mai accelerat de desvoltare a economiei naţionale socialiste se reflectă în volumul mereu crescând, din an în an, al investiţiilor. Ritmul construcţiilor capitale se poate judeca şi el după datele privind punerea în funcţie de noi fabrici şi uzine.

In cursul primului plan cincinal stalinist, au fost puse în funcţie peste 1500 fabrici, uzine şi alte întreprinderi noi; în cel de al doilea cincinal — 4500, iar în cel de al treilea (în trei ani şi jumătate) — aproape 3000.

In timpul Războiului pentru Apărarea Patriei, în termene extrem de scurte, au fost puse în funcţiune peste 1300 întreprinderi mari transferate în regiunile răsăritene, executându-se totodată şi construcţii de noi întreprinderi.

Problemele construcţiilor au căpătat o importanţă deosebită în perioada de după război, când poporul sovietic înfăptueşte măreţul plan de creare a bazei tehnico-materiale a comunismului. Volumul investiţiilor centralizate a fost stabilit prin planul cincinal postbelic la 250,3 miliarde ruble, ceeace depăşea investiţiile din primul şi al doilea cincinal, luate împreună. Acest plan a fost realizat cu o depăşire de 22%. Următoarele date dovedesc creşterea investiţiilor în perioada de după război (în % faţă de anul precedent):

	1946	1947	1948	1949	1950	1951
Volumul investiţiilor	117	110	123	120	123	112

*) Prelucrare după articolul publicat în „Voprosî economichi", 9 (1952).

Volumul investiţiilor de stat a depăşit, în anul 1951, de peste două ori volumul investiţiilor din anul antebelic 1940.

In acelaş timp cu creşterea investiţiilor creşte şi ritmul punerii în funcţie a fondurilor de bază. Acestea au crescut, în anul 1950, cu 5% faţă de anul antebelic 1940.

Datorită eforturilor eroice ale oamenilor sovietici, în cincinalul postbelic a fost reconstruită, pe o bază tehnică nouă, siderurgia din regiunile sudice, care dă acum mai multă producţie decât în perioada antebelică. Intr'un ritm extrem de rapid s'au realizat lucrările de refacere pe o bază tehnică nouă a minelor din bazinul Donetului (Donbass), devastate şi inundate de ocupanţii germano-fascişti. Donbassul a devenit din nou cel mai mare şi cel mai mecanizat bazin carbonifer al ţării. Un asemenea ritm este posibil numai în condiţiile sistemului economico-socialist.

In ţările capitaliste însă, de pildă în Franţa, lucrările pentru refacerea minelor carbonifere distruse de Germani în primul război mondial au durat 6 ani, cu toate că volumul lucrărilor de refacere a fost de 5 ori mai mic decât în Donbass.

Deasemenea, au fost construite noi mine în Urali, în bazinul Cuznetc (Cuzbass), în bazinele Caraganda, Peciora şi în alte regiuni ale ţării.

Au fost reconstruite cu succes şi reutilate, din punct de vedere tehnic, schelele petrolifere şi întreprinderile pentru prelucrarea petrolului din regiunile petrolifere Maicop şi Groznii, a crescut în mod considerabil importanţa noilor regiuni petrolifere din răsărit, al căror extras reprezenta în 1950, 44% din extracţia totală de petrol a Uniunii Sovietice, faţă de 12% cât era în anul 1940.

Au fost reconstruite centrale electrice distruse în timpul războiului în Donbass, Valea Niprului, Chiev, Harcov, Lvov, Odessa, Nicolaev, Sevastopol, Crasnodar, Groznii, Stalingrad, Voronej, Briansc, Calinin, Minsc, Riga, Tallin, Petrozavodsc şi alte oraşe.

Au fost reconstruite toate centralele hidroelectrice prevăzute în planul cincinal, din care 6 mari centrale hidroelectrice. A fost reconstruită centrala hdroelectrică „Lenin" de pe Nipru, care a fost repusă în funcţiune la începutul anului 1947. Au fost construite şi puse complet în funcţiune noi centrale hidroelectrice — Scerbacov, Niva Nr. 3, Farhad, Hram, Suhumi, Crasnopoleansc, Şirocovsc şi altele.

In anul 1951, volumul investiţiilor de stat în construcţiile de centrale electrice a fost de 140% faţă de anul 1950; în industria materialelor de construcţii de 135%; în siderurgie şi metalurgie neferoasă de 120%; în construcţia de locuinţe de 120% etc. Mii de constructii noi se ridică în diferite regiuni ale ţării. In anul 1952, a intrat în funcţiune construcţia stalinistă a comunismului — Canalul navigabil Volga-Don „V. I. Lenin".

Grija necontenită a partidului şi guvernului se reflectă cu toată tăria în desvoltarea imensă a construcţiilor comunale, de locuinţe şi cultural-sociale. In cursul planului cincinal stalinist postbelic, au fost construite şi reconstruite în oraşe şi centre muncitoreşti case cu o suprafaţă totală de peste 100 000 000 m², iar în localităţile rurale 2 700 000 locuinţe. Ritmul construcţiilor de locuinţe continuă să crească. In anul 1951 întreprinderile şi instituţiile de stat şi sovietice locale, precum şi populaţia oraşelor şi centrelor muncitoreşti, au construit cu ajutorul creditului de stat locuinţe cu o suprafaţă totală de 27 000 000 m². Afară de aceasta, au fost construite în localităţile rurale aproape 400 000 locuinţe. Mari succese au fost atinse şi în ceeace priveşte construcţiile cultural-sociale.

Numai în cursul anului 1951, numărul şcolilor de 7 ani şi medii a crescut cu aproape 5 000, numărul locurilor în sanatorii şi case de odihnă a crescut cu 18 000.

Lucrări considerabile se desfăşoară în ceeace priveşte construcţia de întreprinderi comunale şi amenajarea oraşelor şi centrelor muncitoreşti.

In anul 1951, colectivul constructorilor metroului din Moscova a terminat cu succes construcţia noului sector al celei de a patra părţi a metroului — dela gara Cursc la gara Belorusă, în lungime de 6,7 km.

★

Programul grandios de lucrări capitale se realizează cu succes în perioada de după război, în baza indicaţiilor partidului şi guvernului privind desvoltarea industriei construcţiilor.

„Volumul crescând şi ritmurile accelerate ale construcţiilor capitale cer forţarea hotărîtă a trecerii la metode industriale de construcţie prin standardizarea, tipizarea şi proiectarea în termen, precum şi mecanizarea maximală a lucrărilor de construcţii şi trecerea la executarea construcţiilor în cursul întregului an, şi la crearea de cadre permanente de constructori" [4].

In perioada de după război, s'a acordat o atenţie deosebită trecerii la metode industriale de construcţie, introducerii tehnicii avansate de construcţie şi mecanizării lucrărilor de construcţie, utilizării largi a construcţiilor prefabricate executate în uzină, majorării producţiei de materiale de construcţii.

Planul cincinal prevedea ca mecanizarea lucrărilor de terasament să atingă în anul 1950, 60%, concasarea pietrei — 90%, prepararea betonului — 95%, a mortarelor — 90%, punerea în operă a betonului — 60%, lucrările de zugrăveală — 50%, din volumul lucrărilor de construcţii prevăzute pe acest an. Aceste sarcini nu ar fi putut fi indeplinite în baza industriei de maşini pentru construcţii, existente înainte de război.

Una din particularităţile principale ale modului de producţie socialist îl constitue progresul tehnic permanent în toate ramurile economiei naţionale. In perioada postbelică, a avut loc în construcţii, ca şi în toate celelalte ramuri ale industriei socialiste, o creştere vertiginoasă a

tehnicii noi, introducerea celor mai noi cuceriri ale ştiinţei, a metodelor avansate de organizare a muncii. In anii primului plan cincinal postbelic, a crescut baza specializată a industriei construcţiilor de maşini pentru construcţii. In perioada de după război, industria sovietică de construcţii de maşini a asimilat peste 550 tipuri noi de maşini pentru construcţii şi drumuri, în timp ce în anul 1940 se produceau numai 300 tipuri. In planul cincinal stalinist postbelic, s'a acordat importanţă deosebită creării de mecanisme şi maşini pentru mecanizarea muncii grele şi cu mare volum de muncă şi în primul rând a lucrărilor de terasament, beton, încărcări-descărcări şi de ridicare şi transport.

Pentru mecanizarea lucrărilor pe marile şantiere ale comunismului şi a altor construcţii, industria a produs escavatoare puternice, drăgi hidraulice de înaltă productivitate, uzine automate demontabile pentru fabricarea betonului, noi tipuri de maşini pentru încărcări-descărcări, multe modele de macarale, etc. Inzestrarea organizaţiilor de construcţii, în perioada de după război, cu maşini şi mecanisme, s'a efectuat la un nivel tehnic nou, superior celui dinainte de război. Industria socialistă a adoptat producţia de utilaj de înaltă productivitate, care depăşeşte — în ceeace priveşte capacitatea şi calităţile de exploatare — modelele din anii antebelici.

La sfârşitul primului plan cincinal postbelic, volumul maxim al cupei escavatorului a crescut de peste opt ori faţă de anul 1940, capacitatea buldozerului de 1,8 ori, capacitatea instalaţiei pentru hidromecanizare de 8,4 ori, capacitatea de încărcare a automobilelor cu descărcare automată — de 6,25 ori.

Progresul tehnic continuu în industria construcţiilor de maşini şi desvoltarea întrecerilor socialiste pentru o mai bună utilizare a tehnicii noi au dus la reducerea cheltuelilor de muncă pentru producerea maşinilor. Volumul de muncă pentru fabricarea unui escavator de 3 m³, s'a redus la uzina Uralmaşzavod cu mai mult de trei ori faţă de nivelul antebelic. Constructorii de maşini dela uzina Covrov au redus, în anul 1950, volumul de muncă pentru executarea unui escavator E—505 de două ori faţă de anul 1946.

Creşterea progresului tehnic în domeniul proiectării şi asimilării în producţia de maşini de înaltă productivitate, ce nu se produceau înainte, constitue o dovadă a realizărilor industriei naţionale de construcţii de maşini. Crearea de către colectivul uzinei Uralmaşzavod, într'un termen scurt, a uriaşului escavator păşitor ES-14/65 cu o cupă de 14 m³, dovedeşte capacitatea crescută a industriei sovietice de construcţii de maşini. Intreg ciclul de creare a escavatorului ES-14/65, din momentul proiectării şi până la darea în exploatare pe şantierul Canalului Volga-Don, a durat 20 luni, ceeace constitue termenul cel mai scurt în practica mondială a construcţiei de escavatoare. In S.U.A. şi Anglia, sunt necesari 4 ... 5 ani pentru asimilarea producţiei unor maşini de săpat pământul de aşa mare capacitate.

Succese importante au fost obţinute în perioada de după război în domeniul desvoltării hidromecanizării lucrărilor de terasament, care reprezintă metoda cea mai economică de mecanizare a acestora. Preţul de cost al unui m³ de lucrări de terasament executate cu ajutorul hidromecanizării este cu 20 ... 25% mai redus decât cu metoda uscată. Intr'un termen scurt, au fost create drăgi electrice puternice. La construcţia nodului hidraulic Ţimleanscaia, au lucrat drăgi puternice cu o productivitate de 500 m³ pe oră. In prezent, a fost adoptată, pentru construcţia centralei hidroelectrice dela Cuibâşev, producţia de drăgi superputernice de tipul „1000-80", care va permite extracţia a 1200 m³ de pământ pe oră şi transportarea acestuia la o distanţă de 4 km.

Pentru lucrările de încărcări şi descărcări cele mai frecvente şi mai grele, cu volum de muncă reprezentând peste 20 ... 25% din volumul total al lucrărilor de construcţii şi montaj, se folosesc în prezent un număr mare de diferite maşini şi mecanisme, ce reduc de 3 ... 4 ori cheltuiala de muncă pentru lucrările de încărcări-descărcări.

In perioada de după război, industria sovietică de construcţii a primit multe macarale de diferite sisteme, începând cu macaralele-turn autopropulsate pentru construcţii înalte şi macarale de înaltă productivitate pentru construcţii industriale cu o capacitate de ridicare de 40 tone şi mai mult, pentru montarea elementelor mari prefabricate şi terminând cu macaralele uşoare şi transportabile pentru construcţiile de clădiri cu puţine etaje.

Introducerea în construcţii de noi tipuri de maşini şi mecanisme de înaltă productivitate contribue la creşterea continuă a productivităţii muncii. Escavatorul păşitor, de pildă, înlocueşte munca manuală a 10 000 săpători, o dragă puternică — munca a 14 000 muncitori, un buldozer montat pe tractor — munca a 300 muncitori. In lucrările de terasament, procesul de transportare a pământului necesită cel mai mare volum de muncă, reprezentând 60 ... 70% din întreaga valoare a lucrărilor de terasament. Utilizarea giganticului automobil cu descărcare automată MAZ-525, cu o capacitate de încărcare de 25 t, deservit de un escavator cu o cupă de 3 m³, măreşte productivitatea muncii de peste 4 ori, în comparaţie cu utilizarea automobilului cu descărcare automată, cu o capacitate de încărcare de 5 t.

Pentru transportarea şi turnarea betonului se utilizează pompele de beton, de înaltă productivitate, care pompează betonul cu un flux permanent, până la 25 m³ pe oră. Utilizarea lor reduce volumul de muncă al lucrărilor de 2 ... 3 ori.

Inzestrarea şantierelor cu macarale puternice permite mărirea considerabilă a greutăţii şi dimensiunilor elementelor prefabricate de construcţii, ce se execută în uzine, creşterea nivelului de industrializare a construcţiilor, accelera-

rea ritmului lucrărilor de construcţii. Utilizarea macaralelor puternice pentru construirea de furnale dă posibilitatea de a reduce termenul de construcţie a unui furnal la 5 ... 6 luni, iar în unele cazuri chiar la 3 luni în loc de 10...15 luni, cât era necesar înainte. Volumul de muncă al lucrărilor se reduce cu 25%.

Datorită grijii partidului, guvernului şi a tovarăşului Stalin personal, industria construcţiilor s'a transformat într'o puternică ramură industrială a economiei naţionale ce se află la nivelul tehnicii avansate moderne. Într'un ritm rapid, cresc fondurile de bază ale organizaţiilor de construcţii. In anul 1950, au fost produse de 13 ori mai multe escavatoare decât în anul 1940. Industria sovietică a ocupat primul loc în lume în ceeace priveşte construcţia de escavatoare. Ministerul industriei de maşini pentru construcţii şi drumuri a produs în anul 1950 de 47 ori mai multe buldozere, de 8,5 ori mai multe screpere, de peste 7 ori mai multe gredere, de 12 ori mai multe dumpcare decât în anul 1940.

Creşte deasemenea necontenit înzestrarea construcţiilor cu maşini şi mecanisme de înaltă productivitate. In anul 1951, parcul efectiv de escavatoare al organizaţiilor de construcţii a crescut faţă de anul 1940 cu aproape 40%, de screpere cu peste 30% şi de buldozere cu peste 80% ; a crescut deasemenea cu mult şi parcul de alte maşini şi mecanisme de construcţii. Numai Ministerul construcţiilor de industrie grea avea la sfârşitul anului 1951 de 3 ori mai multe escavatoare cu o cupă decât în anul 1946, iar numărul diferitelor macarale autopropulsate a crescut în acelaş timp de 9 ori. Productivitatea muncii în construcţii a depăşit în anul 1950 nivelul anului 1940 cu 23%. Progresul tehnic, creşterea calificării şi iniţiativa creatoare a muncitorilor, inginerilor şi tehnicienilor au asigurat, în anul 1951, o nouă creştere a productivităţii muncii cu 9,5%.

Creşte necontenit greutatea specifică a mijloacelor de bază a organizaţiilor de construcţii, în valoarea totală a mijloacelor de care dispun acestea. După raportul între mijloacele de bază şi cele de rulment, industria construcţiilor se apropie de ramurile fruntaşe ale industriei socialiste.

Introducerea în procesele de construcţii a diferitelor maşini de înaltă productivitate, permite ameliorarea în mod radical a tehnologiei procesului de construcţie şi creşterea considerabilă a nivelului mecanizării lucrărilor de construcţii, ceeace reprezintă condiţia esenţială pentru creşterea volumului, accelerarea ritmului şi ieftinirea construcţiilor. „...*mecanizarea proceselor de muncă* —, ne învaţă I. V. Stalin, — *este pentru noi o forţă nouă şi hotărîtoare, fără de care nu putem să menţinem nici ritmul nostru, nici noile proporţii ale producţiei*" [5].

Indeplinind indicaţiile staliniste, constructorii sovietici au realizat noi succese serioase în domeniul mecanizării lucrărilor de construcţii. Sarcina planului cincinal pentru creşterea nivelului de mecanizare a principalelor *feluri de lucrări* de construcţie a fost depăşită, iar organizaţiile fruntaşe de construcţii au atins indici înalţi.

La construcţia clădirii înalte a universităţii de stat din Moscova, pregătirea betonului şi a mortarului au fost complet mecanizate, nivelul de mecanizare a lucrărilor de terasament atingând 98%, iar al lucrărilor de tencuială — 70%.

Inzestrarea mecanică şi energetică a muncii a crescut în mod considerabil. Inzestrarea mecanică a marelui trust Macstroi al Ministerului construcţiilor de întreprinderi din industria grea a atins, în 1950, un nivel de 275% faţă de anul 1945, iar înzestrarea energetică — 443%. Inzestrarea mecanică a unui alt mare trust — Zaporojstroi — a atins, în anul 1950—272% faţă de anul 1946, iar înzestrarea energetică — 240%. Inzestrarea mecanică a constructorului sovietic depăşeşte înzestrarea mecanică a muncitorului constructor din orice altă ţară capitalistă.

In cursul planului cincinal stalinist postbelic, s'a acordat o atenţie deosebită mecanizării lucrărilor de terasament cu volumul cel mai mare de muncă. Constructorii sovietici au introdus cu succes în producţie metoda eficace a hidromecanizării, ce se aplică în prezent în mod larg în construcţiile hidrotehnice. Putem să ne facem o părere despre creşterea mecanizării lucrărilor de terasament în cursul planului stalinist postbelic după datele privind activitatea trustului specializat „Hidromecanizare" al Ministerului construcţiilor de întreprinderi de construcţii de maşini al U.R.S.S. Astfel :

Denumirea lucrărilor	Creşterea volumului lucrărilor mecanizate în anul 1950 (1947 = 100)
Hidromecanizarea	220%
Excavarea	725%
Lucrările executate cu screpere .	766%
„ „ „ buldozere .	6 080% faţă de anul 1947

In perioada de după război, s'a depus o muncă intensă pentru mecanizarea proceselor de extracţie şi de prelucrare a pietrelor, pietrişului şi a altor materiale de construcţii. Inginerii sovietici au creat utilaje de prima calitate pentru înzestrarea carierelor. A fost construită o instalaţie transportabilă de concasare şi sortare, ce prelucrează până la 30 t pietriş pe oră şi mecanizează complect întregul proces de pregătire a pietrişului. Această instalaţie se caracterizează prin simplicitate şi comoditatea conducerii, necesitând un personal redus de deservire.

Mecanizarea lucrărilor de construcţii dă un rezultat economic foarte mare, când se realizează în mod complex, adică atunci când toate procesele de producţie legate între ele asigură continuitatea operaţiilor. In perioada de după război, pe şantiere, se aplică tot mai larg mecanizarea complexă a lucrărilor, asigurându-se

trecerea dela mecanizarea unor procese izolate la mecanizarea complexă a lucrărilor.

Una din victoriile importante ale salariaţilor din industria construcţiilor, o reprezintă introducerea în practica construcţiilor, a metodelor eficace de executare a lucrărilor de zidărie, beton şi tencuială în timpul iernii. Uniunea Sovietică a întrecut cu mult ţările capitaliste în ceeace priveşte tehnica şi amploarea construcţiilor în condiţii de iarnă. Savanţii sovietici — laureaţi ai Premiului Stalin — S. Mironov, A. Sişchin, V. Sizov şi alţii au elaborat noi metode ale lucrărilor de construcţii în condiţii de iarnă. Acest fapt a dat posibilitatea de a lichida caracterul sezonier în domeniul construcţiilor. Experienţa executării lucrărilor de construcţii în timpul iernii în Ural şi construirea de case înalte la Moscova a arătat că lucrările de construcţii pot fi executate, fără a se reduce calitatea lor la temperaturi de —30°C şi mai jos. In U.R.S.S., construcţiile se execută în prezent în cursul întregului an.

O realizare deosebită a tehnicii sovietice de construcţii în primul plan cincinal stalinist postbelic il constitue introducerea zidăriei uşoare, ceeace permite reducerea consumului de materiale deficitare de zidărie şi reduce în mod considerabil greutatea construcţiilor. Industria materialelor de construcţii a asimilat producţia cărămizilor cu multe găuri şi a ceramicii cu goluri noi, materiale economice de construcţii — care contribue la reducerea greutăţii pereţilor şi la reducerea costului construcţiilor.

Transportarea materialelor de zidărie şi a mortarului la locul de construcţie reprezintă procesele cu cel mai mare volum de muncă şi aproape 70% din costul total al zidăriei şi până la 20% din costul total al clădirii. In prezent, pe şantiere, se extinde metoda transportării materialelor de zidărie şi a mortarelor în conteinere. O mare răspândire o au tipurile cele mai economice de conteinere după sistemul F. Maltev, laureat al Premiului Stalin, cu care sunt transportate fără nici o transbordare materialele de zidărie dela uzina producătoare, până la locul de muncă al zidarului. Conteinerizarea reduce volumul de muncă necesar pentru transportarea materialelor de 1,5 ... 3 ori, accelerează circulaţia transportului prin reducerea întreruperilor pentru încărcare şi descărcare cu 20 ... 30%, reducând spargerile de cărămidă de 3 ... 4 ori.

O largă extindere capătă elementele încleiate din lemn, prin aplicarea cărora se atinge nu numai o economie însemnată de materiale, dar se şi asigură posibilitatea utilizării scurtăturilor care sunt relativ mai puţin deficitare.

In acelaş timp cu aplicarea în construcţii a elementelor prefabricate din beton armat, lucrările de beton se mecanizează la construcţiile monolite prin utilizarea cofrajelor permanente şi introducerea armării cu blocuri mari din armătură sudată, ce se fabrică în întreprinderi specializate.

In domeniul desvoltării continui a standardizării şi tipizării construcţiilor, organizaţiile de proiectare au elaborat proiecte-tip pentru o serie de obiecte de construcţii industriale şi pentru principalele tipuri de locuinţe de masă. Un rol important în desvoltarea proiectării-tip l-a jucat sistemul unic de moduli elaborat în U.R.S.S., care creează mari posibilităţi pentru extinderea şi mai mult a standardizării în construcţii.

Construirea cu succes a 800 clădiri înalte la Moscova, începută din iniţiativa tovarăşului Stalin, constitue o expresie vie a programului tehnic al industriei sovietice de construcţii.

La construirea palatului ştiinţei, noua clădire a Universităţii de stat din Moscova, care este în general terminată, au lucrat peste 1000 maşini şi mecanisme mari, cu o putere totală de 15 000 kW. Folosirea pe şantier a maşinilor şi mecanismelor puternice a permis eliberarea a 12 400 muncitori. Aici, au fost, pentru întâia oară, utilizate macaralele-turn universale cu ridicare automată UBK-15-49 şi UBK-5-49. Aceste macarale, ce sunt înzestrate cu un braţ de deschidere constantă şi cu un cărucior rulant pot să efectueze în acelaş timp cu ridicarea greutăţii şi transportarea în direcţie orizontală a acesteia.

Practica montării construcţiilor prefabricate în construcţia de case înalte a avut o influenţă mare asupra desvoltării industriei sovietice de construcţii. Aproape 150 000 m², planşee ale complexului de locuinţe a Universităţii de stat din Moscova au fost executate din panouri prefabricate de mare suprafaţă şi cu o greutate de peste 3 t. La construirea casei înalte de pe cheiul Dorogomilovo, s'au aşezat planşee din panouri de dimensiuni mai mari de 25 m².

Unul din principalii factori de îmbunătăţire a activităţii economice a industriei construcţiilor il constitue aplicarea metodelor avansate de organizare a muncii. Intreprinderile fruntaşe de construcţii au introdus în perioada de după război, în practica construcţiilor, reguli tehnologice obligatorii, care prevăd mecanizarea maximală a proceselor principale de construcţii şi montaj şi extinderea metodelor stahanoviste de organizare a muncii. Introducerea acestor reguli ridică considerabil productivitatea muncii. Astfel, în trustul Zaporojstroi, după trecerea la tehnologia obligatorie, productivitatea zilnică pe cap de muncitor a crescut, în anul 1951, de 2,8 ori faţă de anul 1949. O măsură tehnico-organizatorică importantă, pentru accelerarea ritmului construcţiilor şi reducerea costului acestora, o constitue introducerea dispecerizării şi planificării operative, care prevede organizarea lucrărilor de construcţii şi montaj după graficul de 24 ore.

Metodele rapide de lucru pe bandă în construcţii se aplică în mod larg pe şantiere. Tehnica construcţiilor de înaltă calitate, precum şi metodele avansate de organizare a lucrărilor de construcţii accelerează cu mult ritmul construcţiilor. O realizare importantă a organizaţiilor de construcţii o constitue construcţia rapidă a celor mai complicate obiecte industriale. Suc-

cese importante au fost realizate şi în construcţia de locuinţe. Colectivele fruntaşe de construcţii construiesc case cu 5 etaje în decurs de 2 luni şi jumătate.

Construcţia de locuinţe din panouri mari accelerează în mod simţitor ritmul construcţiilor şi reduce costul acestora. Teoria şi practica construcţiilor de locuinţe din panouri mari executate în uzine a fost elaborată de savanţii, inginerii şi inovatorii sovietici. Desvoltarea industriei de construcţie necesită o utilizare tot mai largă a elementelor şi pieselor prefabricate, produse în uzină şi numai montate pe şantier. Baza industrializării construcţiilor o constitue organizarea producţiei în serie de elemente prefabricate din beton armat în uzine. In curând, industria sovietică va organiza producţia în serie a elementelor prefabricate din beton armat; construcţii de carcase şi panouri de dimensiuni mari, conducte forţate şi simple din beton armat, produse cu armătura preîntinsă, grinzi de planşeu şi alte piese.

★

Prima consecinţă a reutilizării tehnice a industriei de construcţii a fost schimbarea caracterului muncii în construcţii; muncitorul constructor, eliberându-se de munca manuală şi asimilând tehnica producţiei, devine un mecanizator. Pentru lucrările de terasament, de exemplu, din componenţa unei brigăzi de escavator fac parte numai mecanicii şi ajutorii lor.

In industria construcţiilor au fost pregătite cadre însemnate de mecanizatori. Numai în cursul anului 1948/949, în unele ministere de construcţii, numărul mecanicilor de macarale a crescut cu 31%, al mecanicilor şi ajutorilor de mecanici de escavatoare — cu 42%, al mecanicilor de troliuri — cu 41%, al mecanicilor de compresoare — cu 34%, al mecanicilor de pompe de beton, pompe de mortar şi betoniere — cu 40%; s'au evidenţiat sute şi mii de inovatori ai producţiei, eminenţi maiştri ai înaltei productivităţi a muncii şi raţionalizatori, dintre care mulţi au fost distinşi cu înaltul titlu de laureat al Premiului Stalin. Astfel, Premiul Stalin a fost decernat tencuitorului stahanovist I. Cutencov, care a propus o nouă metodă de înaltă productivitate de organizare a lucrărilor de construcţii. Volumul de muncă al lucrărilor de tencuială reprezintă peste 20% din întregul volum de muncă al construcţiilor. Până în anul 1949, lucrările de tencuială au fost mecanizate în proporţie de 15 ... 20%, iar ritmul scăzut al lucrărilor de finisaj întârzia darea în exploatare a clădirilor. Tov. Cutencov a propus o metodă de efectuare a lucrărilor de tencuială pe bandă desmembrată. In urma introducerii acestei propuneri, mecanizarea lucrărilor de tencuială s'a ridicat la 62%. Volumul lucrărilor auxiliare şi ajutătoare a fost redus cu 88%, iar a lucrărilor propriu zise de tencuială cu 33%. Iniţiativa patriotică a tov. Cutencov a fost însuşită de constructorii de diverse profesiuni.

Numai la Moscova şi în regiunea Moscovei au lucrat, în anul 1950, după metoda acestui inovator, peste 300 brigăzi, din care făceau parte muncitori de diferite specialităţi.

In U.R.S.S., nivelul de utilizare al parcului de escavatoare este mult mai înalt decât în ţările capitaliste. In industria sovietică de construcţii, productivitatea escavatorului a crescut, din 1946 până în anul 1950, în medie, cu 83%; in timp ce in S.U.A. productivitatea pe 1 m^3 de volum a cupei nu depăşea, în anul 1948, 63 000 m^3, în U.R.S.S. ea reprezenta în acelaş an 82 000 m^3, iar în anul 1949 — 96 500 m^3.

La construirea Canalului Volga-Don, chiar în cursul primei luni şi jumătate de exploatare a escavatorului păşitor ES-14/65, a fost atinsă productivitatea de 500 m^3 pe oră.

La sfârşitul primelor trei luni de activitate, productivitaea escavatorului a crescut până la 650 m^3 pe oră, iar durata ciclului de lucru s'a redus dela 87, la 61 secunde. Uzinele automate de beton de pe construcţia Canalului Volga-Don au dat 900 m^3 de beton pe oră faţă de o capacitate de 600 m^3 conform proiectului. Hidromecanizatorii construcţiei Canalului Volga-Don au depăşit normele de producţie la drăgile hidraulice. In vara anului 1951, normele de producţie la drăgile hidraulice de tip „300-40" au fost îndeplinite cu 119%, iar la tipul „500-60", cu 126%.

In U.R.S.S. se desfăşoară larg mişcarea inovatorilor pentru accelerarea ritmului construcţiilor şi îmbunătăţirea calităţii lucrului. Perfecţionările radicale ale metodelor de organizare a muncii de către patrioţii-stahanovişti se bazează pe asimilarea profundă a tehnicii noi, pe creşterea măiestriei lor profesionale. Urmând iniţiativa lui A. Ciutchih, brigadierul de zugravi V Schiţev şi inginerul P. Tutov au elaborat şi introdus sistemul controlului reciproc asupra calităţii lucrărilor. V. Schiţev şi P. Tutov au fost distinşi cu Premiul Stalin. Laureaţii Premiului Stalin, V. Corolev, N. Olşanov, S. Macsimenco, I. Rahmanin, F. Savliughin, I. Sircov, P. Orlov şi mulţi alţi constructori stahanovişti s'au pus în fruntea întrecerii socialiste pentru construcţii rapide.

In lupta pentru reducerea costului construcţiilor, o importanţă deosebită o are iniţiativa patriotică a zidarilor trustului de construcţii de locuinţe din Moscova, M. Şişimorov şi A. Zavialov, care, în colaborare cu inginerul economist M. Balihin, au perfecţionat sistemul operativ al planificării şi evidenţei primare şi au elaborat un plan concret de măsuri tehnice şi organizatorice al brigăzii. Numai în luna Decembrie 1951, brigăzile lui Şişimorov şi Zavialov au economisit 6868 cărămizi, 11,98 m^3 de mortar, 9,67 m^2 ceramică de faţuire, au redus cheltuelile băneşti cu 10 754 ruble, executând lucrări de bună calitate. Extinderea experienţei tov. Şişimorov şi Zavialov în rândul constructorilor de toate profesiunile va asigura reducerea şi pe viitor a costului constucţiilor.

Totuşi, cu toate succesele realizate de cons-

tructori în perioada de după război, în construcţii există încă lipsuri importante, dintre care cea mai importantă este costul ridicat de producţie.

Din iniţiativa tovarăşului Stalin, guvernul a luat în anul 1950 o hotărîre asupra reducerii costului lucrărilor de construcţii, în care s'au arătat căile desvoltării şi perfecţionării industriei construcţiilor pe viitor.

— In scopul sistematizării proiectării şi exercitării controlului asupra îndeplinirii hotărîrilor guvernului în problemele de proiectare şi construcţii, precum şi pentru elaborarea măsurilor pentru ameliorarea activităţii în construcţii, introducerea metodelor avansate de organizare a lucrărilor de construcţii, reducerea costului şi îmbunătăţirea calităţii construcţiilor, a fost creat Comitetul de stat pentru construcţii de pe lângă Consiliul de Miniştri al U.R.S.S.

Se cere dela constructori respectarea unui regim de economii cât mai sever în proiectarea construcţiilor, o solicitare mai largă a metodelor de lucru rapide şi pe bandă, terminarea în cel mai scurt timp a mecanizării lucrărilor de construcţii, utilizarea mai bună a tehnicii pe şantiere, o extindere şi mai largă a metodelor de producţie.

Constructorii au obţinut anumite succese în domeniul reducerii preţului de cost şi al termenului de execuţie, totuşi ei mai au încă multe de făcut. In primul rând, trebuie să se pună ordine în organizarea lucrărilor pe şantiere, să se folosească mai productiv mecanismele de construcţii să se organizeze mai bine munca şi să se reducă cu mai mult cheltuelile de regie. Trebuie înlăturate lucrările de prisos care se mai găsesc în proiecte şi devize şi care scumpesc încă construcţia.

Realizarea cu succes a indicaţiilor partidului va constitui o bază pentru extinderea continuă a frontului lucrărilor de construcţii, întărirea ritmului creşterii forţelor de producţie ale societăţii comuniste.

★

Marile şantiere ale comunismului şi construirea de case înalte în Moscova constitue o adevărată şcoală a metodelor industriale în construcţii. Desfăşurarea cu succes a construirii măreţelor şantiere ale comunismului este o dovadă a desvoltării continue a ştiinţei şi tehnicii sovietice, a creării celor mai perfecţionate maşini şi mecanisme, care grăbesc în mare măsură ritmul construcţiilor şi uşurează munca muncitorului — constructor. Marile şantiere staliniste constitue o parte componentă a programului de construire a bazei tehnico-materiale a societăţii comuniste, trasat de tovarăşul Stalin.

Giganticele centrale hidroelectrice, canalele şi sistemele de irigare vor juca un rol hotăritor în înfăptuirea planului leninist-stalinist de electrificare a ţării, de trecere a întregii economii naţionale pe baza unei tehnici superioare.

Marile şantiere ale comunismului nu au egal în lume, nici în ceeace priveşte dimensiunile şi nici în ceeace priveşte ritmul construcţiei. Intr'un termen scurt — în 5...6 ani — urmează să fie turnate 20 000 000 m³ beton, executate aproape 3 miliarde m³ lucrări de terasament. Un asemenea volum imens de lucrări poate fi realizat în termene scurte numai în baza unei creşteri mari a productivităţii muncii în construcţii, în baza creşterii nivelului de mecanizare a lucrărilor şi introducerii în construcţii a tehnicii noi, de înaltă productivitate. *„A crede că, cu un ritm de muncă şi cu o producţie de proporţiile aceleia dela noi, putem s'o scoatem la capăt fără mecanizare, înseamnă a nădăjdui să deşerţi marea cu lingura"* [6], arată tovarăşul Stalin.

In cursul construirii marilor şantiere, industria de construcţii se ridică la o treaptă nouă şi mai înaltă. Pe aceste şantiere se experimentează şi se asimilează noua tehnică a construcţiilor, ce nu-şi are egal în lume. Şantierele au devenit o şcoală de pregătire a cadrelor de constructori de înaltă calificare — mecanizatori, ce posedă la perfecţie tehnica modernă. Construind imense centrale hidroelectrice şi canale, constructorii acumulează cunoştinţe şi experienţă, îşi ridică nivelul tehnic şi cultural.

Primul şantier al comunismului — Canalul navigabil Volga-Don a fost o adevărată şcoală a inovatorilor. Aici au fost experimentate tehnica nouă şi noile metode de lucru.

Pe măsura desfăşurării lucrărilor pe şantierele comunismului, creşte înzestrarea construcţiilor cu maşini şi mecanisme de înaltă productivitate.

Acest lucru se reflectă în mod convingător în datele despre creşterea numărului de mecanisme pe şantierele Canalului Volga-Don (1949 = 100) [10])

Anii	Excavatoare	Buldozere	Tractoare	Automobile	Maşini pentru aşezarea ţevilor-conducte-lor
1950	200	400	300	700	800
1951	700	650	1 100	2 000	2 300

La Canalul navigabil Volga—Don, lucrările de beton, baterea palplanşelor, extracţia şi prelucrarea pietrei în cariere au fost mecanizate în proporţie de 100%, iar lucrările de terasamente în proporţie de 98%. Un asemenea nivel înalt de mecanizare a permis creşterea productivităţii muncii aproape de 4 ori şi reducerea termenului construcţiei cu aproape 2 ani.

In anul 1952, a crescut în mod considerabil volumul lucrărilor pe toate şantierele staliniste ale comunismului. Pe şantierul centralei hidroelectrice Cuibîşev, volumul de lucrări a crescut de două ori faţă de anul 1951. Volumul mereu crescând de lucrări cere perfecţionarea continuă a organizării muncii şi o mai bună folosire a tehnicii.

Desfăşurarea cu succes a lucrărilor pe marile

şantiere ale comunismului constitue un indice al posibilităţilor tehnico-economice mărite ale industriei socialiste de construcţii, rezolvă probleme ce depăşesc posibilităţile oricărui stat capitalist.

Desvoltarea în perioada de după război a industriei construcţiilor în U.R.S.S. şi succesele importante în alte ramuri ale economiei naţionale constitue o dovadă a caracterului paşnic al desvoltării economiei sovietice.

Poporul sovietic a realizat succese imense în domeniul construcţiei paşnice. Desvoltarea viitoare a puternicei industrii naţionale de construcţii, descoperirea rezervelor suplimentare pentru accelerarea şi ieftinirea construcţiilor va constitui unul din factorii desăvârşirii cu succes a construcţiei măreţului edificiu al comunismului.

Bibliografie

[1] *V. M. Molotov:* Critici şi cuvântări 1935—1936. Editura Partidului, 1937, pag. 141.
[2] *I. Stalin:* Problemele leninismului, ed. 11, p. 579; Ed. II-a P.M.R., p. 912.
[3] *I. Stalin:* Opere, vol. 12, p. 321; Ed. P.M.R., p.342.
[4] P.C. (b) al U.R.S.S. în Rezoluţii şi Hotăriri ale congreselor, conferinţelor şi plenarelor C.C., partea II-a, Gospolitizdat, 1941, pag. 416.
[5] *I. Stalin:* Opere, vol. 13, p. 54; Ed. P.M.R., p. 58.
[6] *I. Stalin:* Opere, vol. 13, p. 77; Ed. P.M.R., p. 82.

Macarale folosite la lucrările de construcţii în R.P.R.

Ing. F. BARU

Realizarea măreţelor sarcini trasate de Partid şi de Guvern sectorului de construcţii este condiţionată, în cea mai mare măsură, de creşterea corespunzătoare a productivităţii muncii în acest sector. Marile construcţii ale socialismului în ţara noastră necesită o considerabilă desfăşurare de forţe în toate ramurile de producţie. Creşterea acestor forţe în ritmul necesar pentru executarea construcţiilor, nu poate fi realizată decât prin înlocuirea pe scară cât mai largă a muncilor fizice grele şi de masă, prin mecanisme. Pe această linie, s'au înregistrat succese importante, atât în ceeace priveşte reducerea relativă a numărului de muncitori folosiţi în construcţii şi deci o creştere apreciabilă a productivităţii muncii, cât şi în ceeace priveşte uşurarea efortului fizic al muncitorilor şi deci îmbunătăţirea şi pe această cale a condiţiilor de muncă.

Operaţiile care, în construcţii, solicită cel mai mare volum de muncă fizică şi mecanică şi asupra cărora şi-au îndreptat cu deosebire atenţia muncitorii, tehnicienii şi inginerii noştri mecanici şi constructori, în ultimul an, sunt operaţiile de transport pe orizontală şi verticală. Bazaţi pe minunatele realizări, pe experienţa şi ajutorul sovietic — teoretic şi practic — în acest domeniu, institutele noastre de proiectare de utilaje şi uzinele noastre metalurgice au realizat succese importante sub îndrumarea organelor de conducere din Ministerul Construcţiilor şi Ministerul Industriei Metalurgice.

Considerăm că este de o deosebită însemnătate ca mijloacele de mecanizare în general şi, în special, cele pentru mecanizarea transporturilor, întrebuinţate în ţara noastră la lucrările de construcţii, precum şi modul lor de folosire să fie cunoscute de toate organele chemate să asigure creşterea productivităţii muncii prin mecanizare în sectorul construcţiilor şi, deaceea, ne propunem ca într'o serie de articole să analizăm aceste mijloace, începând cu macaralele mobile.

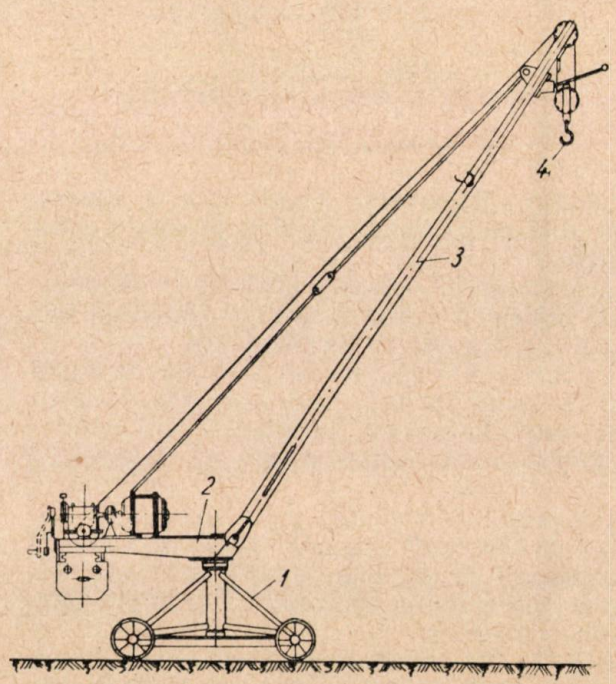


Fig. 1. Macaraua „Pioner".

Principalele tipuri de macarale mobile folosite la lucrările noastre de construcţii sunt:

— Macarale Pioner
— Macarale Catarg B. 15 (RPU)
— Macarale Catarg „A" (Uz. 23 August)
— Macarale Turn KSK—3 (URSS)
— Macarale Turn KSK—4 (URSS)
— Macarale Turn SBK—1 (URSS)
— Macarale Turn BKSM—3 (Uz. 23 August)

Vom face o descriere sumară a acestor macarale indicând caracteristicile lor principale, compunerea lor şi la ce anume lucrări pot fi ele folosite.

Macarale „Pioner"

Macaralele „Pioner" (fig. 1) sunt fabricate în ţară după un proiect sovietic. Ele sunt folosite la ridicarea materialelor de construcţii în incinta

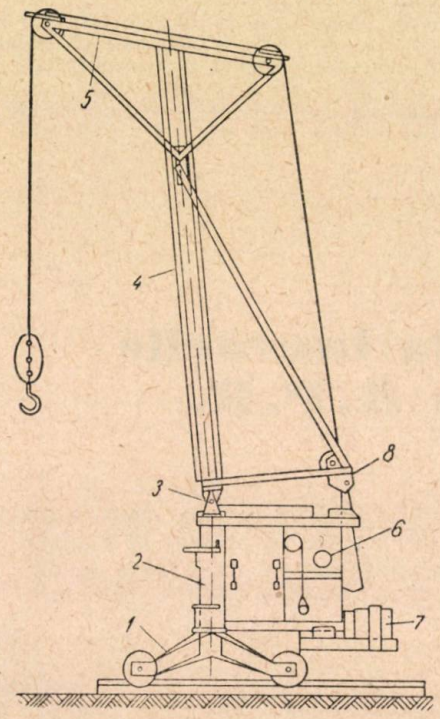


Fig. 2. Macaraua-catarg B-15.

şantierelor. Macaralele „Pioner" pot fi aşezate atât la nivelul solului, cât şi pe planşeele construcţiei.

Aceste macarale sunt compuse din următoarele părţi principale: căruciorul *(1)*; platforma turnantă *(2)*; săgeata *(3)*; cârligul *(4)*.

Căruciorul *(1)* este un cadru metalic cu patru roţi care permite deplasarea macaralei pe teren (fără şine). In centrul căruciorului este montat un dispozitiv de pivotare pe care este fixată platforma turnantă.

Platforma turnantă *(2)* este o construcţie metalică pe care sunt montate troliul mecanic şi mecanismele de acţionare a cârligului. Sub platformă sunt montate contragreutăţile într'o cutie special amenajată.

Săgeata *(3)* executată din ţeavă de oţel, este legată de platforma turnantă printr'un dispozitiv de îmbinare articulată, iar poziţia ei înclinată este menţinută de un tirant rigid fixat la unul din capetele de extremitatea platformei turnante, iar la celălalt capăt de partea superioară a săgeţii.

La un alt tip de macara Pioner, tirantul rigid este înlocuit cu o coardă flexibilă petrecută pe după o rolă fixată în partea superioară a săgeţii şi prinsă în cele două colţuri exterioare ale platformei pivotată.

La capătul superior al săgeţii, este fixată o rolă pentru conducerea cablului de acţionare a cârligului *(4)*. In poziţie de lucru, săgeata macaralei nu poate fi aplecată.

Comanda macaralei se face de pe sol. Cu excepţia mişcării cârligului, toate celelalte comenzi (deplasarea pe orizontală şi pivotarea) se fac manual.

Caracteristicele macaralei „Pioner" sunt:

Capacitatea maximă de ridicare . .	500	kg
Inălţimea maximă de ridicare		
— macaraua, fiind aşezată pe pământ	4,5	m
— macaraua fiind aşezată pe construcţie	20	„
Greutatea complectă (inclusiv contragreutate)	1 420	kg
Ecartamentul roţilor	1,580	m

Macarale-Catarg B. 15

Macaralele-catarg tip B. 15 (fig. 2) sunt fabricate în Republica Populară Ungară. Ele servesc pentru transportul pe orizontală şi verticală a materialelor de construcţie, la toate tipurile de construcţii, unde înălţimea utilă de ridicare nu depăşeşte 15 m.

Macaralele-catarg B. 15 sunt compuse din următoarele părţi principale: suportul *(1)*; axul de rotaţie *(2)*; articulaţia *(3)*; catargul *(4)*; traversa scripeţilor *(5)*; cutia mecanismelor *(6)*; contragreutatea *(7)*.

Suportul *(1)* este format din patru braţe prevăzute cu roţi, care se deplasează pe o cale de rulare. Cele patru braţe mai au la fiecare capăt câte un şurub cu tampon, care — în poziţia de lucru — se aplică pe teren în afara şinelor, pentru a mări stabilitatea macaralei.

Axul de rotaţie *(2)* este montat în centrul suportului şi permite rotirea complectă a catargului şi a cutiei mecanismelor în jurul său.

Articulaţia *(3)* permite aplecarea catargului în măsura necesităţii.

Catargul *(4)* este fixat cu partea inferioară în punctul de articulaţie *(3)* şi în cutia mecanismelor. El poate fi aplecat în poziţia necesară cu ajutorul unui mecanism *(8)* fixat în partea superioară a cutiei mecanismelor.

La partea superioară a catargului este fixată o traversă cu contrafişe care susţine scripeţii.

Catargul poate fi prelungit, după nevoie, dela 7 m la 11 sau 15 m, cu ajutorul unor ţevi ce se fixează între ele cu manşoane.

Pentru întărirea catargului, sunt fixate de ambele părţi la mijlocul catargului, câte o tije metalică *(9)*, peste care sunt petrecute câte un cablu *(10)* ancorat la cele două extremităţi.

Traversa scripeţilor *(5)*, care se sprijină de catarg cu ajutorul a 2 contrafişe, are la cele două capete câte o rolă pentru conducerea cablului care susţine cârligul.

Cutia mecanismelor *(6)* cuprinde mecanismele şi dispozitivele de comandă ale macaralei şi anume: acţionarea cârligului şi deplasarea macaralei (mecanic), precum şi aplecarea catargului şi rotirea macaralei (manual).

Contragreutatea *(7)* serveşte pentru menţinerea echilibrului macaralei.

Principalele caracteristici ale macaralelor B. 15 sunt:

Capacitatea de ridicare:		
— la înălţimea de 7 m		
— deschiderea minimă . . .	1 500	kg
— deschiderea maximă . . .	750	„
— la înălţimea de 11 m		
— deschiderea minimă . . .	1 000	kg
— deschiderea maximă . .	450	„
— la înălţimea de 15 m		
— deschiderea minimă . . .	500	kg
— deschiderea maximă . . .	275	„
Raza maximă de acţiune a cârligului:		
— la înălţimea de 7 m	4,35	m
— „ „ „ 11 m	5	„
— „ „ „ 15 m	4	„
Greutatea completă	3700	kg
Ecartamentul şinelor	1,5	m

Macarale-Catarg „A"

Aceste macarale sunt fabricate în ţară (Uz. „23 August"). Ele pot fi folosite la construcţii de 10...16 m înălţime, atât pentru transportul materialelor de construcţii pe orizontală şi verticală în cuprinsul şantierelor, cât şi pentru montajul pieselor prefabricate până la 1 tonă greutate.

Macaralele-catarg tip „A" (fig. 3) sunt compuse din următoarele părţi principale: căruciorul *(1)*; catargul *(2)*; braţul săgeată *(3)*; cârligul *(4)*; platforma *(5)*; cabina de comandă *(6)*.

Căruciorul *(1)* este montat pe patru roţi şi poate circula pe o cale ferată, care se instalează deobicei dealungul perimetrului construcţiei. Pe cărucior, este montată o platformă pivotantă în jurul unui ax fixat în centrul căruciorului, precum şi mecanismul de rotire a platformei. Pe platforma pivotantă, sunt montate troliile de acţionare a braţului-săgeată şi a cârligului. Căruciorul este prevăzut deasemenea cu 4 ghiare pentru fixarea macaralei de cale ferată, în scopul asigurării stabilităţii ei.

Deplasarea căruciorului dealungul căii ferate se face manual, fiind interzis a se face această operaţie sub sarcină.

Catargul *(2)* este o construcţie metalică cu zăbrele formată din 3 părţi demontabile. El este montat pe partea superioară a platformei turnante, iar stabilitatea sa în raport cu platforma este asigurată prin 4 tiranţi flexibili, fixaţi pe de o parte de platformă, iar pe de altă parte la joncţiunea braţului de catarg. De catarg, este fixată cabina de comandă, precum şi o scară de acces la platforma superioară a catargului, care este deasemenea fixată de catarg. De catarg, mai este fixat un dispozitiv de îmbinare articulată a braţului şi rolele peste care sunt petrecute cablurile de acţionare a braţului şi a cârligului.

Braţul-săgeată *(3)* este o construcţie metalică cu zăbrele, legată de catarg cu ajutorul dispozitivului de îmbinare articulată, care permite mişcarea braţului în plan vertical. La celălalt capăt al braţului-săgeată, sunt montate rolele, peste care sunt petrecute cablurile de acţionare a braţului şi a cârligului.

În apropierea acestui capăt, este fixat un dispozitiv de limitare a cursei cârligului.

Cârligul *(4)* este prevăzut cu o rolă pentru cablul care serveşte la acţionarea sa.

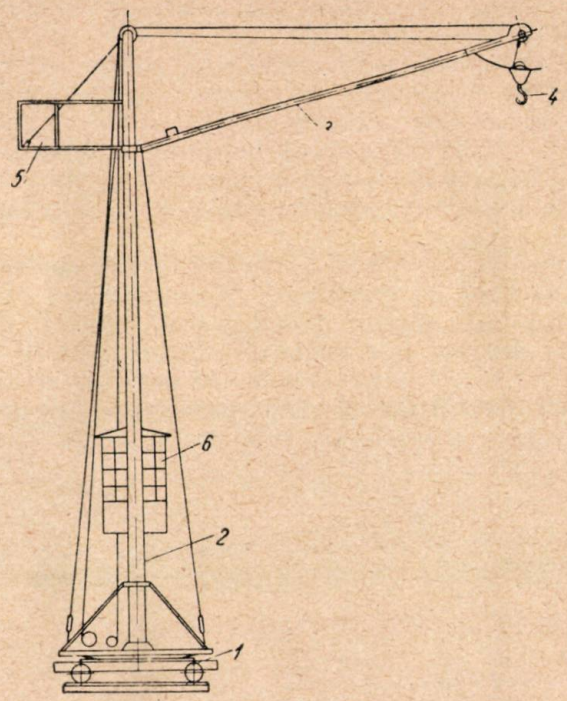


Fig. 3. Macaraua-catarg „A".

Platforma *(5)*, fixată de catarg serveşte atât pentru aşezarea contragreutăţilor, cât şi pentru vizitarea părţii superioare a catargului în caz de defecţiuni în legătură cu rolele cablurilor, precum şi pentru lucrările de întreţinere.

Cabina de comandă *(6)*, fixată deasemenea de catarg (lateral faţă de planul vertical al braţului), cuprinde comenzile de acţionare a braţului şi cârligului, precum şi comanda de rotire a catargului în jurul axei sale. Cabina este deasemenea prevăzută cu o scară de acces independentă.

Caracteristicile principale ale Macaralei-Catarg „A" sunt:

Capacitatea maximă de ridicare:		
— la deschiderea maximă . . .	400	kg
— la deschiderea minimă . . .	1 000	„
Deschiderea maximă	8,5	m
Deschiderea minimă	3,3	„
Înălţimea maximă de ridicare cu braţul înclinat în sus	18	„
Înălţimea maximă de ridicare cu braţul întins	12,9	„
Greutatea completă	7 700	kg
Ecartamentul căii de rulare	2	m

Macarale-Turn KSK-3 şi KSK-4

Macaralele K.S.K.-3 şi K.S.K.-4 sunt fabricate în Uniunea Sovietică. Ele pot fi folosite în cuprinsul şantierelor pentru operaţii de transport pe orizontală şi verticală a materialelor de construcţii, precum şi pentru montajul pieselor prefabricate, la construcţii de locuinţe şi clădiri social-culturale de 3...4 etaje şi la construcţii industriale de 13...16 m înălţime.

Macaralele KSK-3 şi KSK-4 sunt compuse (fig. 4) din următoarele părţi principale: căruciorul *(1)*; turnul *(2)*; dispozitivul de reazim şi de rotire *(3)*; braţul *(4)*; căruciorul de sarcină cu cârligul *(5)*; consola *(6)*; cabina de comandă *(7)* şi capul turnului *(8)*.

Căruciorul *(1)* este montat pe patru roţi cu bandaje. Pe cărucior, este montat mecanismul de deplasare, care antrenează roţile printr'o transmisie cu lanţ acţionată de un motor electric.

Căruciorul circulă pe o cale ferată de tip normal, a cărei lungime se stabileşte în raport cu necesităţile.

Pentru a împiedeca căruciorul de a se deplasa dela sine (fără comandă), el este prevăzut cu patru cleşti, care se prind în mod automat de şine, deîndată ce căruciorul a fost oprit.

Turnul *(2)* este o construcţie metalică cu zăbrele compusă din 4 părţi demontabile (pentru uşurinţa transportului) şi anume: un portal fixat

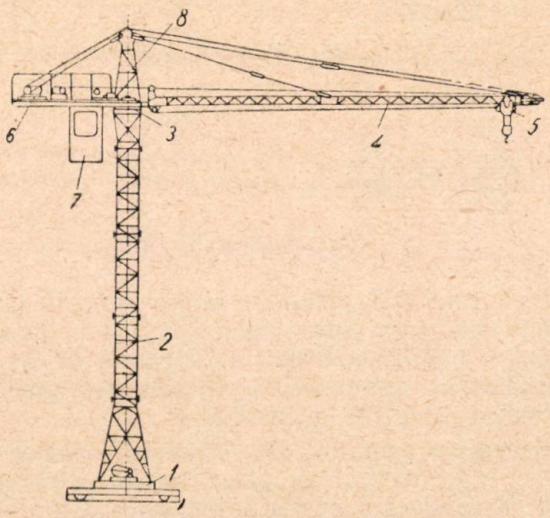


Fig. 4. Macaraua-turn KSK-3 (KSK-4).

pe cărucior, două părţi intermediare şi o turelă, la capătul căreia este montat dispozitivul de reazim şi rotire. Dealungul turnului este montată o scară metalică de acces la cabină.

Dispozitivul de reazim şi rotire *(3)* este format dintr'un mecanism cu role pentru reazim, un cadru turnant şi un mecanism de rotire în jurul axului turnului, care permite o rotire de 360° în jurul acestui ax.

Mecanismul de rotire este astfel conceput, încât asigură rotirea dela sine a braţului în direcţia vântului, împiedecând astfel răsturnarea macaralei în caz de furtună.

Braţul macaralei *(4)* este deasemenea o construcţie metalică cu zăbrele care poate fi demontată în două părţi (pentru uşurinţa transportului). Dealungul braţului circulă căruciorul de sarcină cu cârlig.

La unul din capete, braţul este legat de partea inferioară a capului turnului printr'un sistem de îmbinare articulată care permite mişcarea braţului în plan vertical. In mod obişnuit, poziţia braţului este orizontală. Când însă este nevoie să se mărească înălţimea de ridicare, îmbinarea mobilă permite ridicarea braţului, astfel ca el să formeze un unghiu de maximum 45° faţă de poziţia orizontală. Deasemenea, când macaraua urmează să fie demontată, îmbinarea mobilă permite aplecarea braţului până aproape de nivelul solului. Ridicarea şi aplecarea braţului, nefiind o operaţie curentă, se face prin scurtarea cablurilor de susţinere a braţului, cu ajutorul unui troliu manual separat.

In poziţia orizontală, braţul macaralei este ţinut cu ajutorul a doi tiranţi flexibili, prinşi cu o extremitate la partea superioară a capului turnului, iar cu cealaltă extremitate la capătul, respectiv mijlocul braţului.

Căruciorul de sarcină *(5)* circulă, după cum s'a arătat mai sus, dealungul braţului. Cursa căruciorului de sarcină este limitată de doi întreruptori automaţi de fine de cursă, montaţi la extremităţile braţului.

Acţionarea mişcării căruciorului dealungul braţului se face printr'un troliu mecanic montat pe consolă. Ridicarea şi coborîrea sarcinii prinsă de cârlig se face deasemenea printr'un alt troliu mecanic aflat pe consolă.

In cazul utilizării macaralei, cu braţul înclinat căruciorul de sarcină se fixează de braţ cu ajutorul unui dispozitiv de blocare montat pe căruciorul de sarcină.

Consola *(6)* este fixată rigid de cadrul turnant al dispozitivului de reazim şi rotire. De consolă sunt fixate troliile mecanice de mişcare a căruciorului de sarcină şi a cârligului, contragreutatea braţului şi cabina de comandă.

Poziţia orizontală a consolei este menţinută de o contravântuire flexibilă prinsă de partea superioară a capului turnului şi de extremitatea exterioară a consolei.

Cabina de comandă *(7)* este fixată cu partea ei superioară de consolă. In cabină sunt centralizate toate comenzile şi anume: mişcarea macaralei dealungul căii de rulare, rotirea braţului în jurul axului turnului, mişcarea căruciorului de sarcină dealungul braţului şi mişcarea de ridicare şi coborîre a sarcinii prinse de cârlig.

Capul turnului *(8)* care pivotează în jurul axului turnului are funcţiunea de a menţine în echilibru stabil braţul şi consola împreună cu toate dispozitivele şi mecanismele montate pe acestea.

Principalele caracteristici ale macaralei KSK-3 şi KSK-4 sunt:

	KSK – 3		KSK – 4	
Capacitatea maximă de ridicare la extremitatea braţului în parte orizontală	500	kg	500	kg
Capacitatea maximă de ridicare la baza braţului	1 000	„	1 500	„
Raza maximă de acţiune a cârligului cu braţul orizontal . . .	13,5	m	17,8	m
Raza maximă de acţiune a cârligului cu braţul înclinat în sus la 45°	9,0	„	12,9	„
Înălţimea maximă de ridicare cu braţul orizontal	13,1	„	13,5	„
Înălţimea maximă de ridicare cu braţul înclinat în sus la 45° .	24	„	25,8	„
Greutatea completă . . .	11 850	kg	17 000	kg
Ecartamentul căii ferate de rulare	3	m	3	m

Macarale Turn SBK-1 şi BKSM-3

Macaralele SBK-1 fabricate în Uniunea Sovietică, iar macaralele BKSM-3 sunt fabricate în ţară (Uzinele „23 August"), după un proiect sovietic primit în cadrul ajutorului tehnic.

Aceste macarale pot fi folosite în cuprinsul şantierelor pentru operaţii de transport pe orizontală şi verticală a materialelor de construcţii precum şi pentru montajul pieselor prefabricate, la construcţii de locuinţe şi clădiri social culturale de 5...8 etaje şi la construcţii industriale de 20...32 m înălţime.

Macaralele SBK-1 şi BKSM-3 sunt compuse (fig. 5) din următoarele părţi principale: portalul *(1)*; turnul *(2)*; dispozitivul de reazim şi de rotire *(3)*; braţul *(4)*; cârligul *(5)*; consola *(6)*; cabina *(7)*.

Portalul *(1)*, înalt de 3,5 m este aşezat pe două grinzi cu câte două roţi cu bandaje, care circulă pe o cale ferată, a cărei lungime se stabileşte după necesităţi. Pe una din grinzi este instalat mecanismul de deplasare a macaralei dealungul căii de rulare.

Ca şi la celelalte tipuri de macarale-turn portalul este prevăzut cu dispozitive de prindere automată de şine, dispozitive care acţionează deîndată ce circulaţia macaralei este oprită.

Turnul *(2)* este o construcţie metalică cu zăbrele compusă din 4 părţi şi anume: partea inferioară cu feţe dreptunghiulare aşezată pe portal, o parte trapezoidală în care este montată şi cabina de comandă, şi partea superioară, la capătul căreia este fixat un fus cilindric pe care este aşezat dispozitivul de reazim şi de rotire, precum şi mecanismul de rotire. Dealungul turnului, este montată o scară, care permite accesul la cabina de comandă şi la dispozitivul de reazim şi rotire.

Dispozitivul de reazim şi rotire *(3)* are forma unui schelet de cort care se sprijină cu partea superioară pe o carapodină cu bile aflată pe fusul de rotire din capul turnului. Partea inferioară a dispozitivului de rotire are un cerc cilindric, care cuprinde extremitatea superioară a turnului. Lângă acest cerc de rotire, se află o coroană dinţată, prin care se transmite mişcarea de rotaţie dela motorul electric aflat în capul turnului.

Braţul macaralei *(4)* este o construcţie metalică cu zăbrele, fixată la un capăt de partea inferioară a dispozitivului de rotire printr'un sistem de îmbinare articulată, care permite mişcarea braţului în plan vertical. La cealaltă extremitate a braţului se află palanul cârligului.

Spre deosebire de macaralele KSK-3 şi KSK-4, raza de acţiune a cârligului se poate modifica, nu prin deplasarea căruciorului cu cârlig dealungul braţului, ci numai prin modificarea unghiului de înclinare a braţului. Înclinarea braţului se face cu ajutorul unui troliu manual aşezat pe consolă în imediata apropiere a dispozitivului de rotire. Cablul acestui troliu trece printr'un sistem de palane şi îndeplineşte şi funcţiunea de tirant pentru menţinerea braţului în poziţia necesară.

Macaralele SBK-1 şi BKSM-3 au aceleaşi caracteristici. Singura deosebire între ele constă în sistemul de înclinare a braţului. In timp ce la macaraua BKSM-3 înclinarea braţului se face printr'un troliu manual special, după cum s'a arătat mai sus, la macaraua SBK-1 înclinarea braţului şi deci modificarea razei de acţiune a cârligului se face cu ajutorul troliului mecanic de sarcină.

Cârligul macaralei *(5)*, a cărui rază de acţiune este dictată de înclinarea braţului, este acţionat de un troliu mecanic montat în regiunea cabinei de comandă. Cablul troliului trece prin centrul turnului, ocoleşte un scripete fixat pe mecanismul de rotire şi un alt scripete fixat la extremitatea exterioară a braţului.

Consola *(6)* este fixată de baza scheletului dispozitivului de rotire şi prin intermediul unui tirant, de partea superioară a acestui dispozitiv. Pe consolă, sunt instalate troliul manual pentru

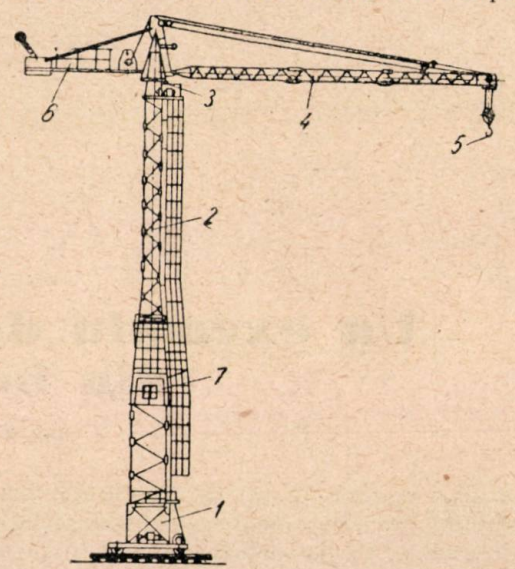


Fig. 5. Macaraua-turn SBK-1 (BKSM-3).

înclinarea braţului (numai la macaraua BKSM-3) şi contragreutăţile.

Cabina de comandă *(7)* se află, după cum s'a menţionat mai sus, în regiunea trapezoidală a turnului. In cabină sunt centralizate principalele trei comenzi: deplasarea turnului, rotirea braţului şi ridicarea sarcinii.

Principalele caracteristici ale macaralelor SBK-1 şi BKSM-3 sunt:

Capacitatea de ridicare:		
— la raza de acţiune	20 m	1 500 kg
— „ „ „ „	15 m	2 000 „
— „ „ „ „	10 m	3 000 „
Raza de acţiune maximă		20 m
Raza de acţiune minimă		10 „
Înălţimea maximă de ridicare:		
— la raza de acţiune	20 m	28 m
— „ „ „ „	15 m	40,7 „
— „ „ „ „	10 m	43,9 „
Greutatea completă (fără lest)		22 055 kg
Ecartamentul căii ferate de rulare		3,795 m

★

Am arătat mai sus, pe scurt, principalele tipuri de macarale mobile întrebuințate pe șantierele noastre. Desigur că nu sunt toate. In deosebi nu au fost arătate în prezentul articol, tipurile de automacarale și macaralele pe șenile folosite pentru anumite lucrări și în condițiuni speciale.

Aceste macarale, cât și cele descrise sumar mai sus, vor forma obiectul unor articole ce vor apare ulterior și care vor cuprinde o descriere mai amănunțită a părților componente, a modului de funcționare și a domeniului de folosire.

Dacă prin prezentul articol, s'a urmărit numai de a se oferi o posibilitate de orientare în legătură cu macaralele mobile folosite în construcții, articolele ce vor urma vor permite aprofundarea problemei de către cadrele de tehnicieni cărora le revine sarcina deosebit de importantă de a introduce și folosi pe șantiere numai acele tipuri de macarale care corespund în mod optim diverselor tipuri de construcții, contribuind astfel și pe această cale la reducerea prețului de cost în construcții.

★

КРАНЫ ПРИМЕНЯЕМЫЕ НА СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ В РНР

Резюме

В статье делается обзор применяемых на стройплощадках РНР кранов различных типов, а также рассматриваются вкратце их детали и характеристика.

★

Un exemplu de hală prefabricată din beton armat

Ing. MIRCEA HALMAGIU

Urmând drumul trasat de marii constructori ai Uniunii Sovietice, în domeniul industrializării construcțiilor, se fac astăzi și la noi în țară primele încercări de a se construi prin metode industriale folosind deocamdată prefabricarea, ca etapă de trecere.

In articolul de față, ne mărginim să descriem principiile de proiectare și realizare la noi în țară a unei hale industriale din beton armat complect prefabricată și să facem câteva considerații asupra prefabricării, bazați pe experiența câștigată la această lucrare.

Alegerea soluției

Pentru realizarea unui atelier de prefabricate, care execută piese din beton armat, a fost necesară construirea unei hale de fabricație în suprafață de 1860 m². Procesul de fabricație a cerut proiectanților să respecte următoarele prevederi ale temei:

— hala să aibă 4 deschideri a 12 m, cu posibilități de extindere pe același modul;
— lungimea halei să fie de 60 m;
— hala să fie prevăzută în fiecare câmp cu grinzi de rulare pentru poduri rulante de 5 t;
— iluminarea și ventilația să fie maximă.

In afară de aceste puncte cerute de procesul de fabricație, alegerea sistemului de construcție trebuia să satisfacă și următorele cerințe:

— construcția să se execute în plină iarnă într'un termen foarte scurt;
— soluția să fie cât mai economică în ceeace privește consumul de cherestea, ciment, oțel — beton și forțe de muncă calificate:
— construcția să se preteze cât mai bine pentru ca piesele să poată fi fabricate în serie.

Alegerea sistemului de construcție, care să rezolve toate desideratele enumerate mai sus, s'a oprit la soluția indicată în schița 1.

Această soluție, care se aplică unei construcții complect prefabricate, se încadrează atât din punct de vedere al execuției în serie, cât și din punct de vedere al posibilităților în necesitățile de extindere viitoare a construcției, în cazul când procesul de fabricație o va impune.

Sistemul este alcătuit din următoarele elemente: — *Stâlpu (A* fig. 1) de tip „peron" care este încastrat într'o fundație din beton armat în formă de pahar și prevăzut cu console pe care se sprijină grinda dublă a podului rulant.

— *Grinda podului rulant (B,* fig. 1), care este formată din două grinzi alăturate legate între ele printr'o placă superioară și trei antretoaze.

La capete, această grindă dublă de pod rulant

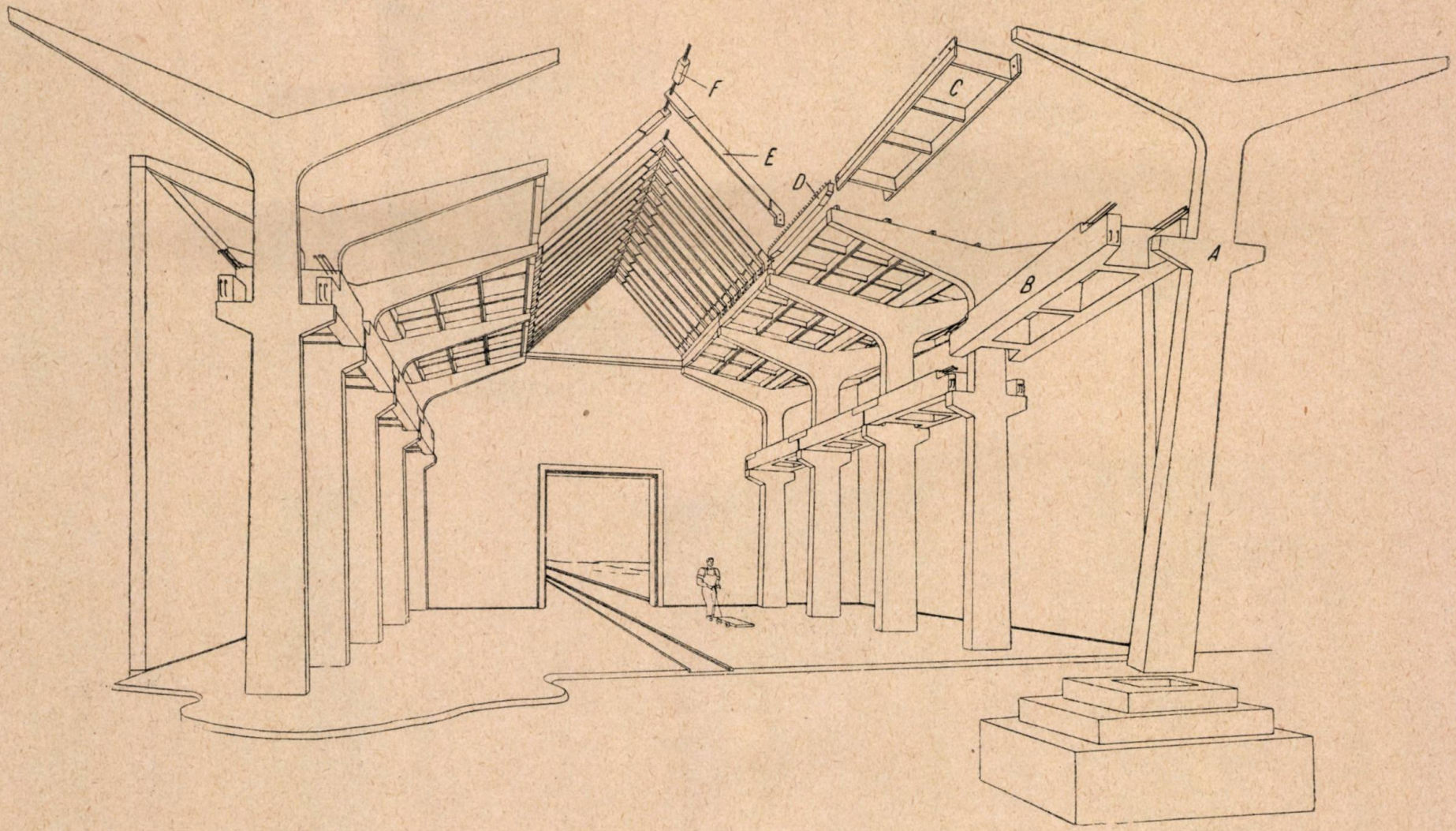


Fig. 1. Perspectiva halei prefabricate în care se observă elementele componente din care este executată. *(A, B, C, D, E, F).*

este prevăzută cu două întrânduri care să permită montajul ei după ce stâlpii, în prealabil, au fost fixaţi în fundaţie.

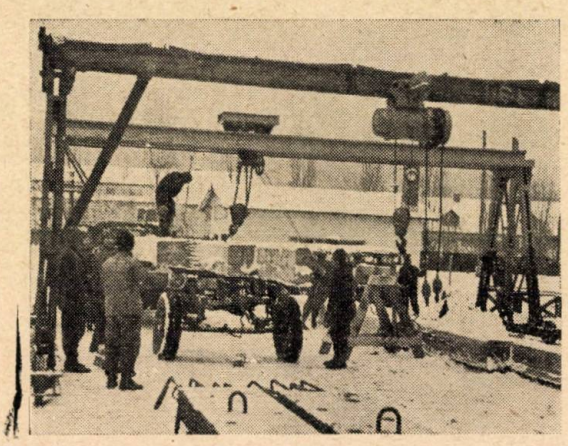


Fig. 2. Încărcarea stâlpilor din beton armat prefabricat cu ajutorul a două portale metalice pe remorca camionului care îi va transporta la locul de montaj.

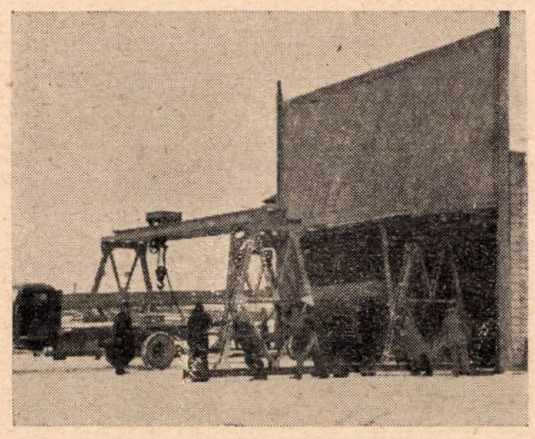


Fig. 3. Evacuarea din hala de fabricaţie a unui stâlp tip peron, cu ajutorul portalelor.

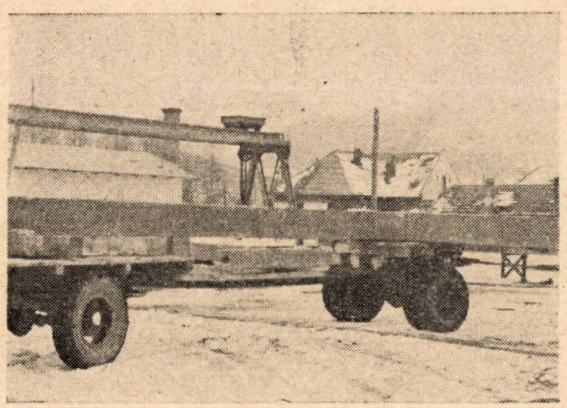


Fig. 4. Stâlpul-peron încărcat pe remorca improvizată a camionului.

— *Placa de acoperiş tip cheson* (*C*, fig. 1), care acoperă o suprafaţă de 6,00 m² şi se sprijină pe aripile stâlpilor peron.

Inafara acestor trei elemente prefabricate care formează scheletul propriu zis al construcţiei, alte trei elemente de aceeaşi simplitate formează luminatorul halei :

— *Pana de susţinere a luminatorului* (*D* fig. 1), care se sprijină pe capetele aripilor stâlpului tip peron.

— *Sproşul de luminator* (*E*, fig. 1), şi

— *Coama luminatorului* (*F*, fig. 1).

Acestea sunt asamblate împreună prin precomprimare, aşa cum se vede în fig. 1.

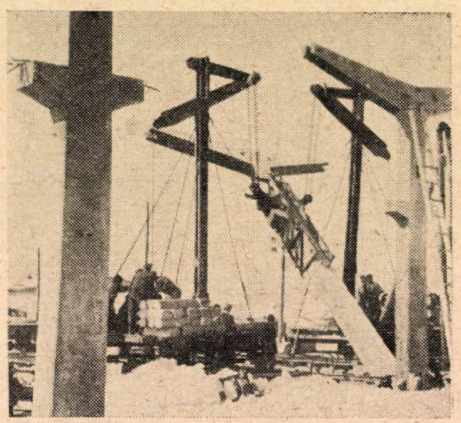


Fig. 5. O fază din timpul montajului unui stâlp tip peron cu ajutorul a două sonete metalice.

Zidăria s'a executat din blocuri prefabricate de beton care s'au confecţionat cu o vibropresă de fabricaţie tip Kowo

Consumurile specifice de materiale pe m² de hală au revenit la:

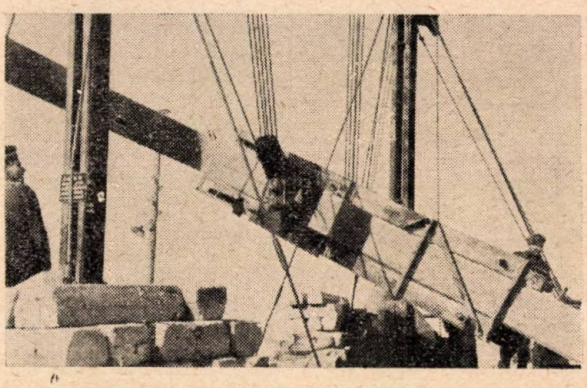


Fig. 6. Detaliul dispozitivului de rotaţie. Stâlpul este prins cu acest dispozitiv în dreptul centrului de greutate şi rotit până ajunge în poziţia verticală.

— 12,8 cm grosime beton armat prefabricat pe m² de hală, în acest calcul fiind incluse piesele *A, B. C. D. E. F;*

— 29 kg fier beton pe m² de hală;

— 14 m³ cherestea pentru executarea întregii hale.

Executarea pieselor prefabricate

Execuţia elementelor prefabricate din beton armat tip *A, B, C, D, E, F,* s'a făcut în hale de fabricaţie special amenajate care se aflau în incinta atelierului de prefabricate, la o distanţă de 200 m de locul de montaj al noii construcţii.

Soluția cea mai comodă ar fi fost ca piesele grele de tip *A, B, C,* să se fi turnat la fața locului, după turnarea fundațiilor și pardoselei.

Acest lucru însă nu s'a putut realiza din cauză că turnarea s'a făcut în plină iarnă la o temperatură de —15...—20° C.

Hala de fabricație pentru executarea pieselor grele de tip *A, B, C,* are o suprafață de 60×12= 720 m² și este prevăzută cu instalații de încălzire cu aer cald, lumină, forță și conducte de abur pentru etuvare.

Fig. 7. Vederea de ansamblu a șantierului. Se remarcă lipsa totală de cherestea.

Prepararea betonului a avut loc într'o centrală de betonare, iar transportul lui s'a efectuat cu ajutorul bunkerelor de 500 l până la locul de turnare. Punerea în operă a betonului s'a făcut cu ajutorul pervibratoarelor și a plăcilor vibrante.

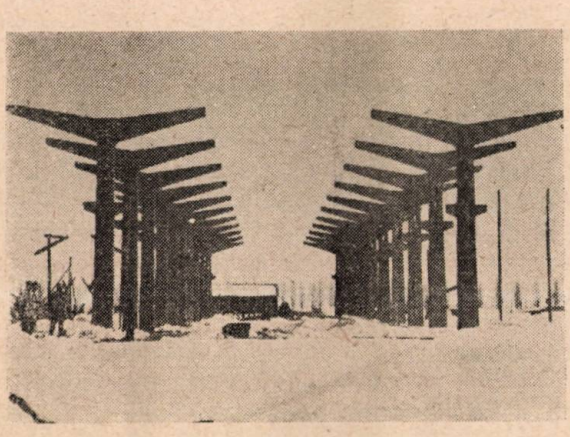


Fig. 8. După montarea a două șiruri de stâlpi, soneta s'a mutat pentru montajul șirului trei.

Grinzile de pod rulant precum și stâlpii s'au turnat în cofraje de lemn; plăcile de acoperiș de tip cheson s'au turnat în cofraje de beton, iar întărirea rapidă s'a făcut cu ajutorul aburului care circulă prin golul din interiorul cofrajului de beton.

Piesele mari de tip *A* și *B* s'au turnat cu un adaus de 2% clorură de calciu, din greutatea cimentului. Influența clorurii de calciu asupra întăririi betonului la o temperatură scăzută a fost evidentă. Astfel, din cauza unei defecțiuni la

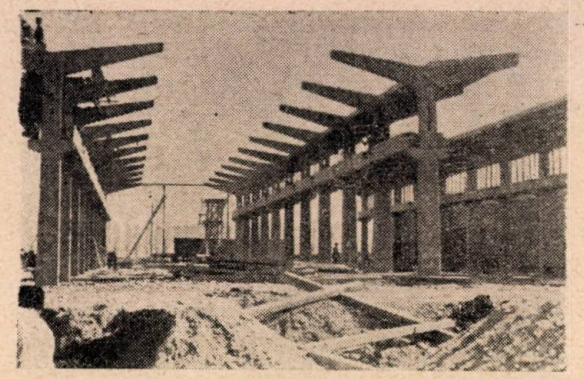


Fig. 9. Fază din timpul montajului. Un șir este complet montat cu elemente *A, B, C, D;* — șirul 2 este parțial montat cu elemente *A, B, C,* iar la șirul 3, s'au montat numai elementele *A* și *B.*

instalația de încălzire cu aer cald a halei, s'a turnat totuși beton la o temperatură, în hală, de —10°. In afară de precauțiunea luată asupra apei care s'a încălzit la +60° și a agregatului

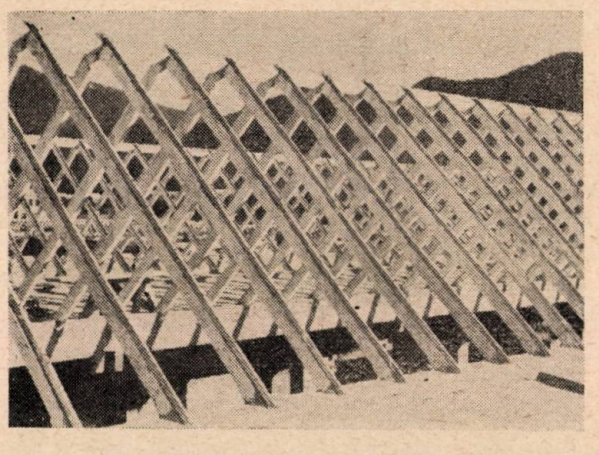


Fig. 10. Luminatorul gata terminat înainte de montajul geamului armat.

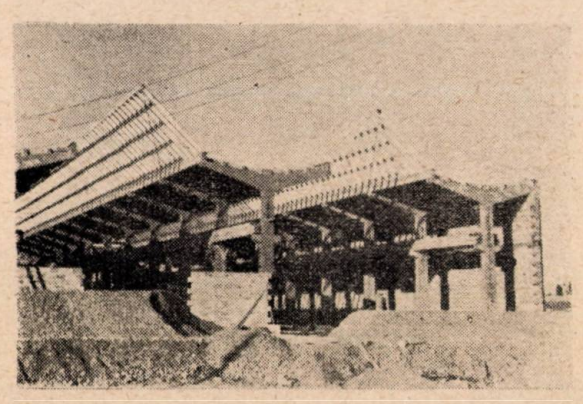


Fig. 11. Vedere generală a halei după montajul tuturor elementelor.

care era perfect uscat, adausul de 2% clorură de calciu a dat următoarele rezultate asupra cuburilor-martori de beton:

— Asupra cuburilor păstrate lângă piesele de beton timp de 14 zile, la o temperatură medie de

—10°C, s'a obținut o rezistență de 124 kg/cm². Probele păstrate în laborator la o temperatură de +14°...+20°C, au dat o rezistență medie de 300 kg/cm².

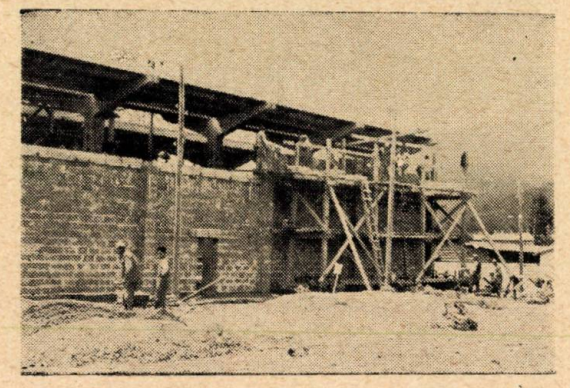


Fig. 12. Executarea zidăriei exterioare a construcției cu blocuri de sgură, care s'au confecționat cu o presă specială, fabricație Kowo. A se remarca schela mobilă montată pe vagoneți.

După patru zile, piesele turnate erau scoase afară din hală și depozitate în exterior.

Transportul betonului în bunkere la locul de turnare, precum și transportul pieselor de beton din hală în depozit, cât și încărcarea lor în remorca care le transporta la locul de montaj s'a făcut cu ajutorul a 2 portale prevăzute cu palane de 5 t, acționate electric.

In fig. 2, 3 și 4 se vede încărcarea stâlpilor cu ajutorul celor două portale metalice pe remorca

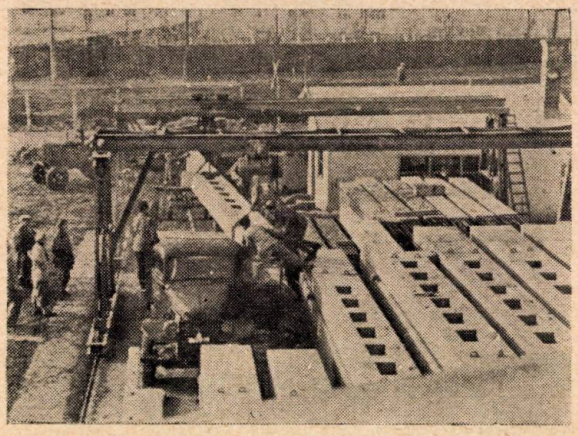


Fig. 13. Incărcarea din depozitul atelierului a stâlpilor prefabricați din beton armat de 10 tone pentru o hală industrială pe care o execută trustul la o industrie metalurgică.

camionului care îi va transporta la locul de montaj.

Montajul

Montajul elementelor prefabricate de tip *A* și *B* s'a început în timpul iernii la o temperatură de —10°C

Sâlpii *A* de tip peron, cântărind circa 8,5 t. s'au montat cu ajutorul a 2 sonete metalice acționate manual de trolii cu o putere de ridicare de 7,5 t. (fig. 5).

Remorca camionului aduce stâlpul între cele două sonete metalice, deasupra locului de montaj. Cu ajutorul a două dispozitive de rotație ale căror detalii se văd în fig. 6, stâlpul era prins în dreptul centrului de greutate și rotit până în poziția verticală după care se introduce în locașul prevăzut în fundație.

Stâlpul era menținut în poziția verticală până la montarea celorlalte elemente de tip *B* și *C*, cu ajutorul penelor de stejar care se introduceau în locașul dintre stâlpi și golul fundației. Ulterior acest locaș se betona pentru a realiza încastrarea stâlpului.

Cu aceste mijloace rudimentare s'au reușit să se ridice zilnic câte patru stâlpi.

Pe măsură ce stâlpii erau montați (fig. 7, 8). altă echipă a început montarea grinzilor de

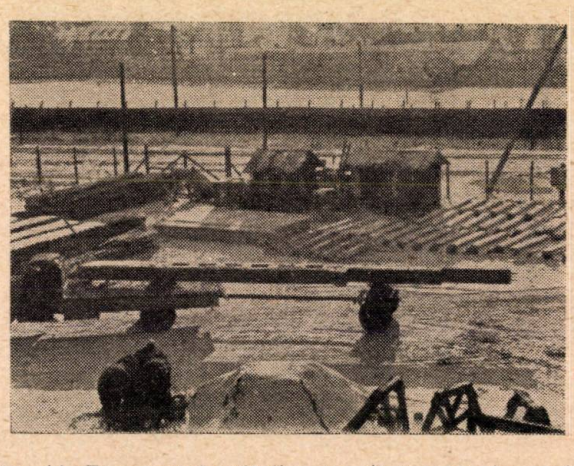


Fig. 14. Transportul stâlpilor în plină iarnă la șantier pentru a fi montați. Hala care se montează este compusă din acești stâlpi și ferme metalice de 24 m. deschidere.

rulare de tip *B;* grinda având o greutate de 5000 kg, era adusă tot cu remorca, între doi stâlpi, de unde era ridicată și montată pe consolele stâlpilor cu ajutorul a două macarale diferențiale.

Macaralele diferențiale erau fixate pe o traversă care se sprijinea la partea superioară a stâlpilor.

Pentru a putea fi montată, grinda de rulare era ridicată înclinat până deasupra consolelor de reazem, după care grinda se readucea la poziția orizontală și era coborîtă pe console. Zilnic se puteau monta câte patru grinzi de rulare.

Plăcile de acoperiș de tip cheson, având o greutatea de 700 kg și o suprafață de acoperire de 6 m², s'au transportat cu camionul la locul de montaj, iar montarea s'a făcut cu ajutorul macaralei catarg acționată electric.

O singură macara monta cu ușurință zilnic câte 18 până la 24 plăci.

Luminatorul format din piesele de tip *D, E, F,* s'a montat cu ajutorul macaralei catarg și a unei schele mobile.

Descrierea montajului s'a făcut în articolul „Primele realizări în domeniul betonului pre-

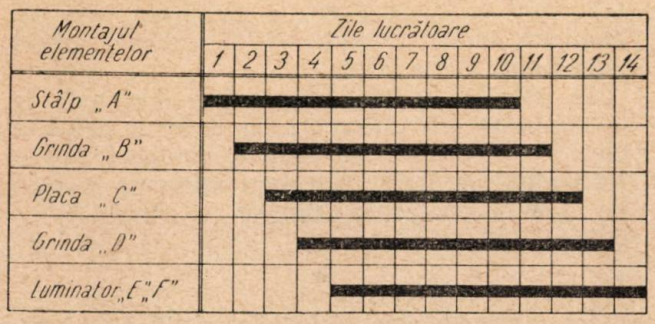
comprimat la noi în țară" apărut în revista „INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII Nr. 4—5 (1952).

Concluzii

Din executarea acestei hale se pot trage o serie de concluzii importante asupra avantajelor reale pe care le prezintă trecerea la sistemul de prefabricare integrală.

Astfel:

a) *Durata lucrărilor de montare* a unei hale



identice se poate reduce la 14 zile lucrătoare, dacă se dispune de utilajul corespunzător (un autocamion cu 2 remorci a 10 tone, o automacara a 10 tone capacitate maximă de ridicare, două macarale catarg de 1,5 tone capacitate).

La aceasta se adaugă timpul necesar pentru turnarea fundațiilor, pardoselii, zidăriei exterioare și instalațiilor.

Pentru montarea a 1000 m² de hală, sunt necesare 7,5 zile sau 2500 oameni-ore.

In graficul din coloana alăturată se arată programul de lucru pentru executarea unei hale de 1860 m² suprafață.

b) *Economia de materiale,* realizată față de sistemul monolit variază între 20% și 85%, la cherestea ajungând până la 85%.

La cantitatea de beton s'a realizat o economie de 20%.

c) *Prefabricarea integrală a permis executarea* pieselor într'un atelier amplasat în apropierea construcției și montarea construcției pe timp friguros până la —10°. Pentru accelerarea întăririi pieselor turnate s'a utilizat aburirea și adausul de clorură de calciu.

d) *Productivitatea muncii a crescut cu circa 70%*, față de productivitatea realizată la lucrările executate cu procedee tradiționale, datorită mecanizării ridicate a procesului de fabricație transport și montare a pieselor

Aceste avantaje rezultate din experiența execuției acestei hale permit să se treacă la extinderea sistemului și pe alte șantiere, făcându-se astfel un pas înainte pe drumul industrializării construcțiilor, după exemplul construcțiilor sovietice.

★

ОПЫТ СТРОИТЕЛЬСТВА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО КОРПУСА ИЗ СБОРНЫХ ЖЕЛ.-БЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Резюме

В статье описываются принципы проектирования и строительства первого промышленного корпуса в РНР, созданного целиком из сборных железобетонных изделий и приводятся некоторые соображения о индустриализации строительства, основанные на опыте производства сборных изделий.

★

LEFORDITVA
944 Kö 10/53

Determinarea capacităţii portante a fundaţiilor şi sistemelor rutiere rigide

Ing. ION STĂNCULESCU şi ing. ERMIL ALBEAŢĂ

Problema dimensionării fundaţiilor şi îmbrăcămintilor rutiere rigide reprezintă una dintre principalele preocupări ale celor ce proiectează şi execută lucrări de drumuri, piste, platforme circulabile, etc.

In problemele referitoare la proiectarea şi executarea fundaţiilor de clădiri şi construcţii în general, *presiunea* admisibilă este elementul care condiţionează dimensionarea fundaţiilor de aşa natură, încât tasarea prin consolidare sau deformare plastică să nu depăşească limita tolerată de construcţie şi fundaţia să aibe un coeficient de siguranţă suficient împotriva cedării laterale a pământului care o suportă.

In cazul dimensionării fundaţiilor şi îmbrăcămintilor rutiere, este deasemenea necesar un element care să exprime limitările impuse deformaţiilor pământului şi tasărilor fundaţiei sub acţiunea încărcărilor transmise de vehicule şi care să reprezinte condiţiile referitoare la încărcările critice, prin depăşirea cărora se produce cedarea laterală a pământului solicitat. Acest element poate fi exprimat fie sub forma unor presiuni admisibile, ca în cazul fundaţiilor construcţiilor obişnuite, fie sub forma de indici sau coeficienţi utilizaţi în calculele pentru obţinerea unor dimensiuni sigure pentru sistemul rutier. Cu o expresie generală, aceste elemente reprezintă *capacitatea portantă* a pământului de fundaţie sau a sistemului rutier considerat.

In cazul problemelor de dimensionare a fundaţiilor de clădiri sau construcţii, datorită variaţiei între limite strânse ale valorii presiunii admisibile, studiul amănunţit al condiţiilor locale poate duce cel mult la modificări relativ mici ale dimensiunilor fundaţiei condiţionate de valoarea presiunii admisibile. Aceste modificări, rareori au importanţă practică din punct de vedere economic, din cauza numărului redus de fundaţii de acelaşi fel la care se aplică.

La dimensionarea fundaţiilor rutiere însă o foarte mică modificare adusă indicilor şi coeficienţilor care exprimă capacitatea portantă a fundaţiilor sau a pământului de fundaţie, poate aduce o importantă economie, prin faptul că reducerea grosimii sistemului rutier se aplică fiecărui m² din suprafaţa lui foarte întinsă. Pe de altă parte, adoptarea unor indici şi coeficienţi, care să exprime o capacitate portantă necorespunzătoare cu realitatea, poate compromite suprafeţe întinse de îmbrăcăminţi sau fundaţii rutiere şi ca atare, greşelile în această privinţă pot avea urmări grave. Trebuie deasemenea avut în vedere faptul că sistemele rutiere sunt aşezate pe un pământ aflat în plină zonă de variaţii sezoniere de temperatură şi umiditate, care pot modifica indicii consideraţi în calcule, uneori între limite foarte largi.

In articolul de faţă, se prezintă o metodă de determinare prin încercări pe teren a indicilor capacităţii portante necesară calculului sistemelor rigide. Se arată aparatura utilizată, metoda de lucru şi concluziile primelor experimentări făcute.

★

La dimensionarea sistemelor rigide, se utilizează în mod obişnuit metoda elaborată de prof. N. N. Ivanov. Examinând critic expresiile eforturilor de întindere în dala rigidă din beton sau beton armat, sub acţiunea încărcării aplicată de roată, stabilite de H. M. Westergaard, prof. N. N. Ivanov arată că ipoteza de bază admisă la deducerea acestor formule şi anume, a proporţionalităţii între presiunea aplicată pământului şi tasarea suprafeţii lui, nu poate fi considerată ca valabilă. Asupra deformării pământului influenţează şi încărcările vecine punctului considerat de pe suprafaţa de aplicare a sarcinii. S'a arătat atât pe cale teoretică, cât şi pe cale experimentală că, în realitate, concentrarea presiunilor pe pământ în jurul verticalei ce trece prin mijlocul suprafeţei de încărcare este mai mare decât aceea care se obţine prin calcul admiţând ipoteza proporţionalităţii între presiunea aplicată pământului şi tasarea suprafeţei acestuia.

In formulele lui Westergaard apare ca indice, exprimând condiţiile de deformare ale pământului, coeficientul de tasare K, din cunoscuta relaţie de proporţionalitate între deformaţia şi presiunea reactivă a pământului:

$$p = K\ z \qquad (1)$$

în care:

- z reprezintă tasarea suprafeţei încărcate a pământului;
- p este reacţiunea desvoltată pe unitatea de suprafaţă de pământul solicitat la compresiune.

Pentru a exprima eforturile de întindere în dala rigidă prof. Ivanov înlocuieşte coeficientul de tasare K cu modulul de deformaţie al pământului Ep considerând pentru echivalarea acestor valori, condiţii de deformare care provoacă acelaşi efort de întindere în dală.

In cazul dalelor care alcătuesc sistemele rigide,

problema echivalării valorilor K și E_p poate fi simplificată, presupunând dala drept o grindă așezată pe un mediu deformabil. După prof. N. M. Ghersevanov, prin egalarea deformațiilor rezultate din încovoierea grinzii așezate pe mediul deformabil în ipoteza deformațiilor proporționale cu presiunile și in ipoteza existenței unui modul de deformație constant, se obține, asimilând dala cu grinda:

$$K = \frac{0{,}65}{H} \cdot E_p \cdot \sqrt[3]{\frac{E_p}{E_b}} \qquad (2)$$

în care:

H reprezintă grosimea dalei de beton;
E_b este modulul de elasticitate al betonului.

Utilizând expresia (2), prof. N. N. Ivanov obține noile expresii ale eforturilor de întindere în dală pentru condițiile de încărcare arătate în fig. 1.

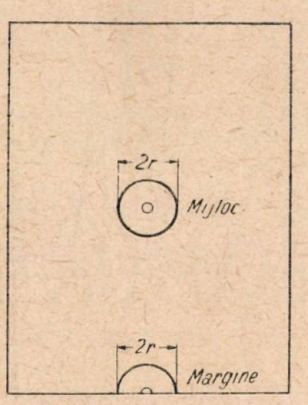


Fig. 1. Poziția sarcinilor pe dală.

Forma generală a expresiilor eforturilor de întindere este:

$$\sigma = \alpha \frac{P}{H^2} \qquad (3)$$

în care:

σ este efortul de întindere în dală;
α este un coeficient a cărui valoare variază cu poziția încărcării pe dală și cu valorile următoarelor elemente:
— raportul $\frac{H}{r}$ între grosimea dalei și raza suprafeței de încărcare;
— raportul între modulul de elasticitate al betonului și modulul de deformație al pământului și
— valoarea coeficientului lui Poisson al betonului.

Din expresia (3) se deduce grosimea dalei H:

$$H = \sqrt{\frac{\alpha P}{\sigma}} \qquad (4)$$

Pentru a se pune în evidență influența coeficientului α, asupra grosimii dalei s'a reprezentat, pe graficul din fig. 2, variația valorilor $\sqrt{\alpha}$ corespunzătoare următoarelor date:

— coeficientul lui Poisson al betonului $\mu = 0{,}15$;
— modulul de elasticitate al betonului 200 000 kg/cm^3;
— modulul de deformație al pământului cuprins între 100···2 000 kg/cm^2;
— raportul între grosimea dalei și raza cercului de contact cuprins între 0,5···2.

Cu expresiile stabilite de prof. N. N. Ivanov, dimensionarea dalei sistemului rigid în ceeace privește comportarea la solicitări provenite din încărcarea vehicolelor, se face utilizându-se relația:

$$H = \sqrt{\frac{\gamma \alpha P}{\sigma_r}} \qquad (5)$$

în care:

γ este coeficientul de siguranță admis față de ruperea prin întindere din încovoiere a betonului;
σ_r este rezistența la rupere prin întindere din încovoiere a betonului din care este confecționată dala.

In condițiile de proiectare se dau deobicei elementele încărcărilor aplicate și anume, sarcina totală P și diametrul $2r$ al cercului de contact. Deasemenea, se impun măsuri constructive pentru a realiza o marcă dorită a betonului, deci se obțin valorile σ_r, E_b și γ. Singurul element variabil care influențează asupra valorii coeficientului α este modulul de deformație al pământului E_p.

In lipsa unor determinări directe, valoarea acestui modul de deformație era aleasă la proiectare din tabele pe baza identificării sumare a pământului din zona construcției, sau era dedusă pe cale indirectă din confruntarea unor date obținute prin încercări de laborator cu grafice publicate în literatura străină de specialitate. Cu aceste metode, dimensionarea dalelor rigide constituia o simplă operație mecanică de calcul, cu date îndoelnice din cauza dificultății de a încadra pământul într'una din categoriile pentru care sunt publicate informații cu privire la valoarea posibilă a modulului de deformare.

Pentru a remedia această situație, la inițiativa unui colectiv constituit în cadrul Institutului de Proiectări Sovromconstrucție, s'a confecționat utilajul necesar și s'a experimentat o metodă de determinare prin încercări directe pe teren a modulului de deformație al pământurilor. Utilajul necesar a fost realizat la întreprinderile „Steaua Roșie" și „Vulcan" din București și constă din următoarele piese principale (fig. 3).

— O presă hidraulică pentru 30 tone, prevăzută cu manometru tarat *(a)*.

— Trei plăci de încărcare circulare, rigide, având respectiv diametrele 35, 55 și 75 cm. Aceste plăci pot fi solidarizate cu presa prin înșurubare *(b)*.

— Un dispozitiv de ancorare al presei compus din două grinzi metalice NP 30 de câte 3 m. lungime, solidarizate cu buloane și prevăzute cu o placă de sprijin pentru partea superioară a presei *(c)*.

— Un dispozitiv pentru citirea tasărilor plăcii de încărcare compus din doi dulapi de câte 3,00

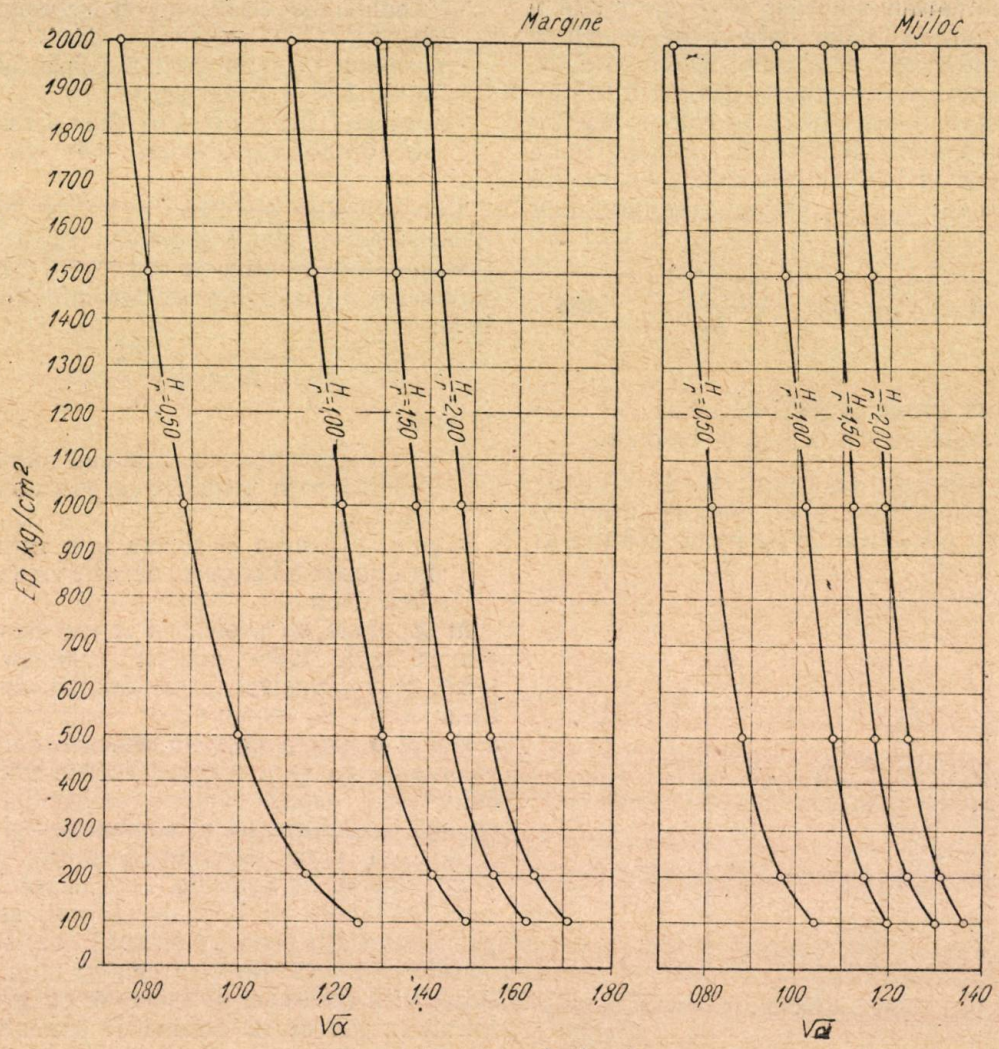


Fig. 2. Variația valorilor α.

m lungime și 4 șublere prevăzute cu șuruburi de fixare la placa de încărcare și la dulapii de lemn (*d*).

In schema din fig. 4 este arătat dispozitivul adoptat pentru executarea încercării pe șantier. Pentru ancorarea presei se pot utiliza orice fel de vehicule grele, așezate în felul arătat pe schemă.

Prin încărcări directe, s'au obținut valori ale modulului de deformație *Ep* al pământului de fundație și al balastului așezat drept strat de fundație pentru câteva construcții de sisteme rutiere rigide așezate pe pământuri varite ca natură și stare fizică.

Cu ajutorul utilajului arătat, determinarea modulului de deformație *Ep* decurge în modul următor:

Se așează placa de încărcare pe suprafața nivelată a pământului pe un strat subțire de egalizare de nisip grăunțos, praf de piatră sau mai bine din mortar de ipsos cu nisip. Presa este sprijinită la partea superioară în grinda de ancorare, așa cum se arată în schema din fig. 4.

Se aplică plăcii o încărcare inițială corespunzătoare la circa 0,5 kg/cm², pentru așezarea ei pe patul subțire de nisip sau mortar și se descarcă apoi placa. In această situație, se fac citirile inițiale pe șublere.

Incărcarea pentru determinarea modulului de deformație se face prin trepte corespunzând la circa 0,5 kg/cm² și se citesc tasările corespunzătoare după stabilizare sub fiecare treaptă. Experiența a arătat că în cazul nisipului și balastului și în cazul pământurilor argiloase cu umiditatea apropiată de capacitatea moleculară maximă (limita inferioară de plasticitate) stabilizarea tasărilor sub fiecare treaptă se face într'un timp scurt, care depășește rareori 5 minute de treaptă.

După încărcarea până la presiunea limită admisă a se repartiza pe suprafața considerată sau până la obținerea unei tasări limită de 1,25 mm, placa este descărcată progresiv și se citesc valorile tasărilor remanente pe cele 4 șublere. Pentru fiecare determinare, se execută încărcarea și descărcarea de cel puțin două ori pentru a se obține valoarea deformației remanente și a celei reversibile.

Din datele publicate în literatura tehnică de specialitate, precum și din datele experimentale obținute în încercările făcute, rezultă că relația între tasarea *s* a plăcii de încărcare și compre-

siunea p aplicată pământului poate fi exprimată prin:

$$s = c \cdot p^n \qquad (6)$$

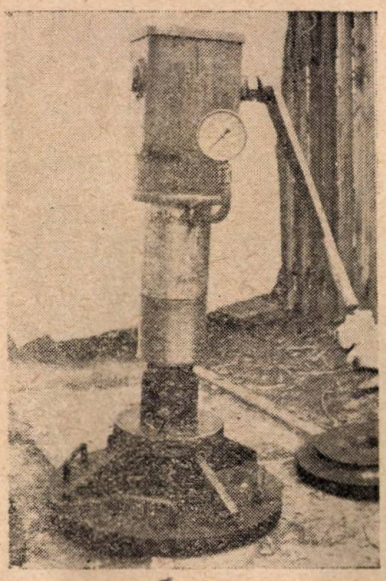
în care:
c și n sunt caracteristice care definesc condițiile de deformare ale pământului.

dimensiunea plăcii de încărcare și de deformația totală admisă s.

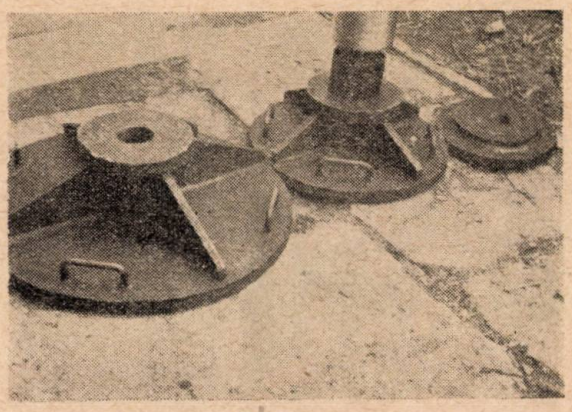
In fig. 5, s'a reprezentat diagrama obținută printr'o încărcare efectuată pe suprafața unor pământuri argiloase, în stare plastic vârtoasă. Utilizând valorile p și s ale diagramei de încărcare, se deduc coeficienții care exprimă condițiile de deformare ale pământului:

A) $C = 0{,}0388$, $n = 2{,}08$ B) $C = 0{,}0071$, $n = 1{,}85$

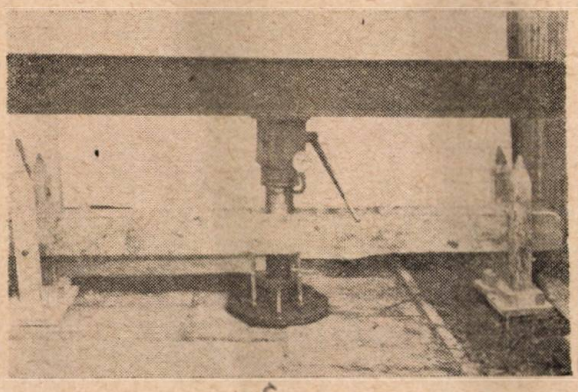
Ținând seama de diametrul plăcii de încărcare $2r = 55$ cm și admițând o trasare limitată a plăcii



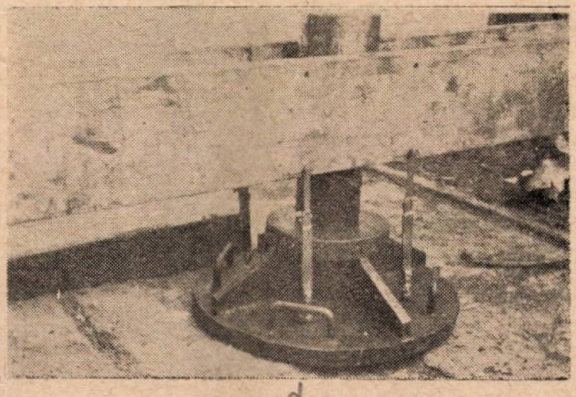
a



b



c



d

Fig. 3. Aparatura pentru determinarea modulului de deformație.

Referindu-se la relațiile obținute prin teoria elasticității și considerând placa de încărcare circulară ca fiind rigidă, tasarea totală pentru o compresiune medie $p = P/A$ aplicată pământului este:

$$s = 0{,}785 \frac{2r}{E_p}(1 - \mu^2)\, p \qquad (7)$$

Inlocuind valoarea lui p din relația (6) în expresia (7), se obține valoarea modulului de deformație:

$$E_p = 1{,}570 \frac{(1-\mu^2)}{\sqrt[n]{C}} \cdot \frac{r}{s^{1-\frac{1}{n}}} \qquad (8)$$

Din examinarea expresiei (8) se observă că pentru un pământ determinat, modulul de deformație stabilit prin încărcare directă depinde de

de 1 mm rezultată conform expresiei (8) valoarea de calcul a modulului de deformație $E_p = 596$ kg/cm² pentru pământul A și $E_p = 1\,600$ kg/cm² pentru pământul B.

La verificarea făcută pe dala de beton, la mijlocul dalei și la margine în cazul pământului B s'a constatat că deformațiile acesteia corespund cu valoarea calculată adoptând modulul de deformație determinat. Incercări făcute conform acestei metode au arătat că modul de deformație al pământului determinat direct pe teren după prelucrarea patului de fundație este în general mai mare decât valorile apreciate prin identificarea naturii pământului și considerarea tablourilor uzuale de valori.

Pentru a examina modul în care influențează asupra proiectării, valoarea modulului de deformație Ep, să considerăm graficul din fig 2.

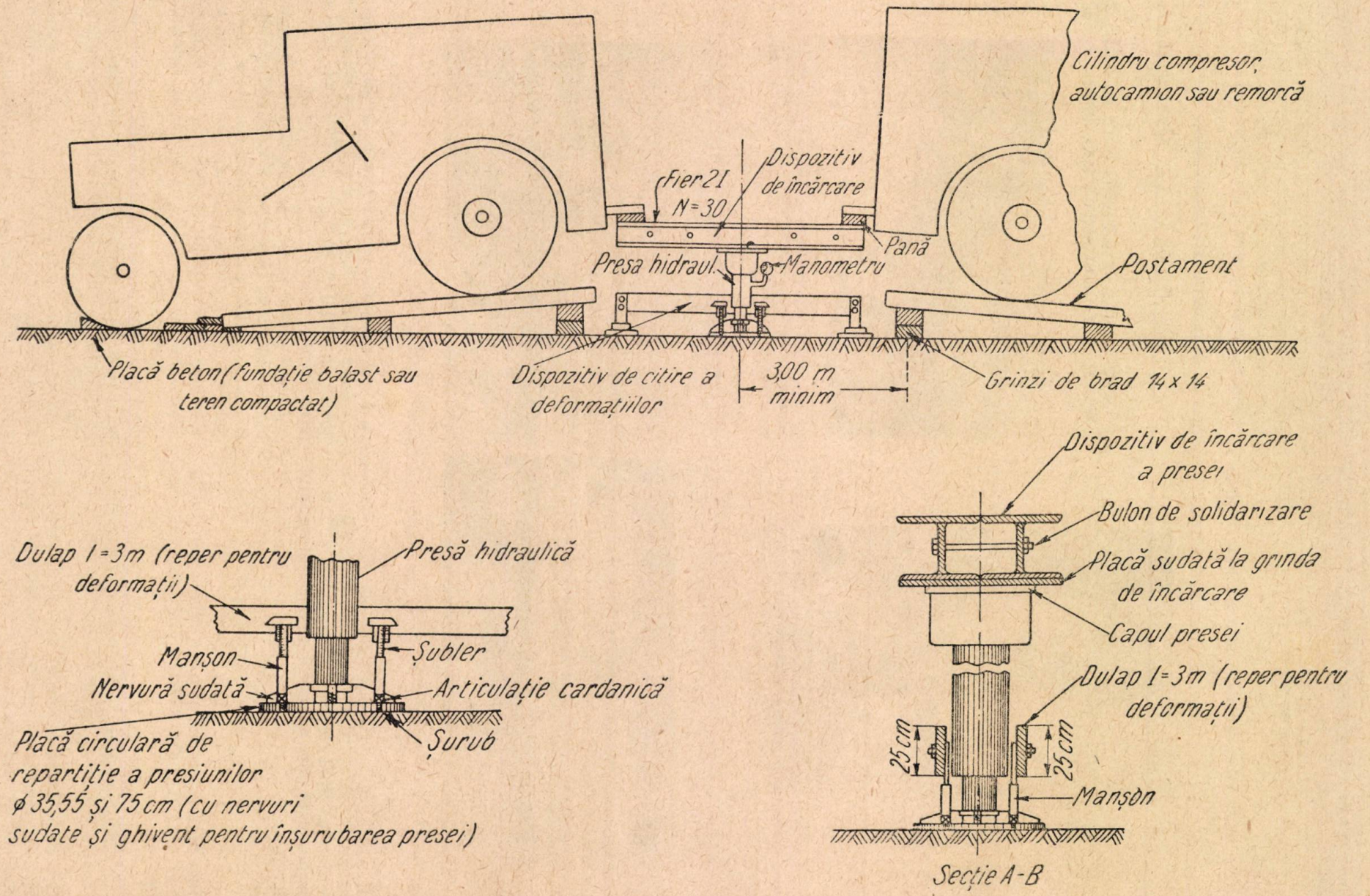


Fig. 4. Dispoziția generală a unei încercări pe teren.

In condițiile unei rezistențe de rupere a betonului cunoscută și prescrisă, pentru o sarcină dată și un coeficient de siguranță admis, grosimea dalei este condiționată numai de valoarea coeficientului α. De pe grafic, se observă că dublarea valorilor reduse ale modulului de deformație *Ep* atrage după sine o micșorare a grosimii dalei cu circa 10%. După cum s'a afirmat, această micșorare a grosimii dalei nu trebuie considerată ca neglijabilă, deoarece ea se aplică pentru suprafețe întinse. Valoarea *Ep* poate fi sporită prin tratarea patului de fundație și dacă se determină direct valoarea modulului de deformație, se pot obține reduceri uneori importante ale grosimii dalei de beton. Deasemenea, considerând sistemul rutier în ansamblu inclusiv grosimea balastului din fundație, se poate realiza și o reducere a grosimei stratului de balast până la limite constructive minime, fără ca prin aceasta condițiile de deformare ale ansamblului să fie afectate. In legătură cu utilizarea modulului de deformație stabilit prin încărcare directă se pune însă problema aprecierii în ce măsură valoarea determinată prin încercări este asigurată în timp, în condițiile de variație sezonieră de temperatură și umiditate. In această privință, experiențele realizate au permis să se tragă concluzii pentru cazul particular al sistemelor rigide așezate la fața terenului natural pe pământuri prăfoase sau argiloase în stare de consistență plastic, vârtoasă sau tare. Condițiile în care s'au aplicat datele obținute prin încărcări directe, au permis să se elimine dela început posibilitatea acumulării apelor în platformă prin acțiunea înghețului. Deasemenea, măsurile constructive luate au împiedecat colectarea apei gravitaționale la nivelul patului de fundație.

Față de această situație, condițiile de deformare ale pământului sub încărcare puteau fi variabile după natura și după starea lor de îndesare. Pentru a înțelege just condițiile de deformare a pământului sub acțiunea încărcării, este necesară o examinare a părților constitutive ale pământului și a modului în care elementele componente și proprietățile lor influențează asupra procesului de deformare sub încărcare.

Este știut că particulele solide din pământ aparțin ca dimensiuni și proprietăți la trei fracțiuni granulometrice distincte: fracțiunea nisip, fracțiunea praf și fracțiunea argilă. Din punctul de vedere al proprietăților generale geotehnice, proprietatea care diferențiază net cele trei fracțiuni, în afară de dimensiunile lor, ale căror limite exacte pot fi fixate numai convențional, este comportarea lor față de apă.

In fracțiunea argilă, *apa absorbită* strâns legată de fiecare particulă este apa predominantă în condițiile naturale de zăcământ, în fracțiunea praf, *apa capilară* predomină cantitativ și ca efect, iar în fracțiunea nisip, *apa gravitațională*. Singurul element care contribue în condițiile unei porozități determinate a pământului, la modificarea stării lor fizice este variația grosimii învelișului de apă absorbită pe particulele fracțiunii argilă, variație care provoacă contracția sau umflarea pământului. Din datele publicate în literatura de specialitate și din observații făcute direct pe unele lucrări la noi, a rezultat că după așezarea unei acoperiri pe pământ, care împiedică evaporarea apei, umiditatea acestuia

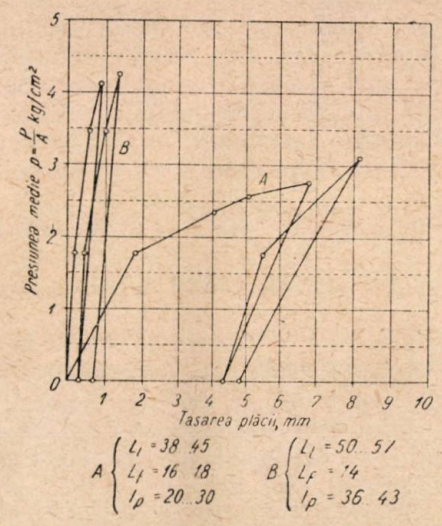


Fig. 5. Grafice ale tasării în funcție de presiune.

tinde să se apropie de o valoare constantă caracteristică pământului respectiv. Această umiditate de echilibru este condiționată de porozitatea pământului și de capacitatea moleculară maximă a lui, respectiv de valoarea limitei inferioare de plasticitate. Cu alte cuvinte, dacă încărcarea pentru determinarea modulului de deformație se face pe platforma compactată în condiții în care umiditatea depășește valoarea limitei de frământare și se iau măsurile necesare pentru a se evita acumularea apei gravitaționale la nivelul patului fundației, sub îmbrăcămintea rigidă nu este posibilă modificarea proprietăților pământului, așa fel încât să influențeze asupra condițiilor lui de deformare. Desigur că această concluzie trebue verificată în condiții variate de natură și stare fizică a pământului de fundație și de situație a nivelului de apă subterană, înainte de a generaliza aplicarea ei în orice condiții.

Pe baza experimentării dispozitivului de încărcare directă descris și a utilizării în proiectare a modulului de deformație determinat direct, au rezultat următoarele avantaje cu privire la proiecarea și realizarea unor sisteme rigide.

Utilizându-se metoda de determinare directă a modulului de deformație, aplicată în condițiile existente după compactarea patului, s'a putut lua în considerare la proiectare ameliorarea calităților mecanice ale pământului prin cilindrarea prealabilă așternerii balastului de fundație. Prin încercările făcute, s'a observat spre exemplu că, în cazul loess-ului macroporic uscat, cilindrarea patului cu o slabă umezire aduce o sensibilă ameliorare a caracteristicilor de deformare ale pământului, cu mărirea proporției deformațiilor reversibile și creșterea modulului de deformație. In schimb, pentru unele argile în stare plastic-

vârtoasă, s'a constatat că prin cilindrarea patului, nu se obține o ameliorare a condițiilor de deformare. In consecință, în aceste cazuri determinate în urma încercărilor, s'a putut renunța la cilindrarea prealabilă a patului fundației, realizându-se numai nivelarea acestuia.

S'a stabilit prin încercări că valoarea reală a modulului de deformație, în cazul patului prelucrat cu îngrijire, fără a se permite acumularea și stagnarea apei, depășește în general valorile recomandate în tabelele manualelor uzuale. Spre exemplu pentru pământurile argiloase, în general, Prof. Ivanov recomandă valori de calcul ale modulului de deformație, mergând până la 200 kg/cm², în timp ce prin încercări directe s'au determinat și valori ale modulului de deformație care depășesc dublul valorii maxime recomandate.

In unele cazuri de fundare pe argile compacte în stare de consistență plastic-vârtoasă sau tare, încercările au arătat că modulul de deformație al pământului este mai mare sau cel puțin egal cu modulul de deformație al ansamblului alcătuit din balastul de fundație și pământul de fundație. Această constatare experimentală explicată pentru lucrările cercetate și prin faptul că se utiliza un balast nisipos, a permis să se reducă grosimea stratului de balast la dimensiuni minime, necesare pentru alte considerente decât acelea de rezistență a sistemului rigid.

Metoda de determinare directă a modulului de deformație a permis să se verifice în condițiile șantierului, realizarea indicilor de calcul adoptați la proiectare. Prin aceasta, s'a putut exercita și un control preventiv al condițiilor de realizare a lucrării.

Experimentarea utilajului și metodei directe de determinare a modulului de deformație s'a făcut la noi până în prezent numai pentru obținerea datelor în vederea dimensionării sistemelor rigide.

Față de rezultatele obținute și ținând seamă de împrejurarea că în cazul dimensionării sistemelor nerigide, plastice, problema capacității portante nu este rezolvată în mod satisfăcător, nici din punct de vedere practic și nici teoretic, prin metoda preconizată de STAS 1339-50 a indicelui I.C.P., ne propunem a experimenta acest dispozitiv și a trage concluzii din utilizarea lui și în cazul problemelor de dimensionare a îmbrăcăminților nerigide, plastice.

Bibliografie

N. N. Ivanov: Construcția autodrumurilor, vol. I, Dorizdat, 1948, Moscova.

V. E. Babcov, N. L. Bâcovschi și alții: Geotehnica, Dorizdat, 1950, Moscova.

A. K. Birulea și alții: Stabilitatea pământurilor în terasamentele de drumuri în regiunile de stepă, Dorizdat, 1951, Moscova.

★

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ОСНОВАНИЙ И ЖЕСТКИХ ДОРОЖНЫХ СИСТЕМ

Резюме

Статья содержит описание аппаратуры и способ определения деформационного модуля грунта.

Указываются преимущества, которые могут быть достигнуты путем непосредственного определения деформационного модуля, для целесообразного проектирования жестких дорожных систем.

★

Calculul instalațiilor de hidranți contra incendiilor

Ing. I. RAPPAPORT

Pentru stingerea incendiilor într'o clădire, se întrebuințează hidranții de incendiu, sprinclerele și drencerele.

In cele ce urmează se va trata calculul instalațiilor de hidranți.

In momentul observării incendiului se pun în funcțiune hidranții, stropind locul incendiului cu un jet puternic de apă, prin intermediul unui furtun prevăzut cu stropitor.

Jetul de apă trebue să fie suficient nu numai pentru a uda focul, ci trebue să posede și energia suficientă pentru stingerea focului, proprietate pe care o are însă numai o parte din jetul de apă. Această energie este necesară pentru a permite ruperea materialului ce arde și pătrunderea și îmbibarea lui cu apă.

Un jet de apă vertical (fig. 1) ce iese dintr'un orificiu, are 2 părți distincte: jetul compact *(Hc)* și jetul împrăștiat *(Ht-Hc)*.

In porțiunea compactă a jetului, se păstrează

uniformitatea curentului, jetul având o formă aproape cilindrică.

In partea împrăştiată nu se mai păstrează uniformitatea curentului, jetul începând să se resfire.

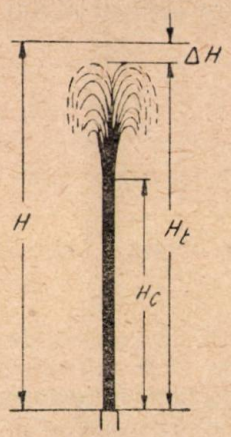


Fig. 1

Pentru stingerea incendiului este utilizabilă numai porţiunea compactă a jetului, la capătul căruia 90% din debitul total de apă este conţinut într'un cerc de 38 cm diametrul şi 75% din debitul total de apă, într'un cerc cu diametrul de 25 cm.

Determinarea mărimii jeturilor

Analizând mai deaproape forma jetului se observă: — Jetul total Ht (compus din jetul compact şi jetul împrăştiat) are o înălţime mai mică decât înălţimea de presiune H, disponibilă la orificiul stropitorului.

— Jetul compact Hc are o înălţime mai mică decât înălţimea jetului total.

Aceasta se datoreşte faptului că o parte din energia jetului de apă este întrebuinţată pentru învingerea rezistenţei aerului.

Pierderea de presiune

$$\Delta H = H - H_t, \qquad (1)$$

poate fi considerată sub forma de mai jos (1):

$$\Delta H = f\,(H_t\, v,\, h,\, d), \qquad (2)$$

v este viteza de ieşire din orificiul stropitorului, care se poate pune sub forma:

$v = \sqrt{2\,gH}$,

g = acceleraţia gravităţii,

d = diametrul orificiului stropitorului.

Considerând ca variabile independente v şi g, relaţia funcţională de mai sus se poate pune sub forma:

$$\frac{\Delta H}{v^x\, g^y} = f\left(\frac{H_t}{d}\right),$$

Rezolvând ecuaţiile dimensionale ale expresiilor de mai sus, avem:

$$L^1 = L^x\, T^{-x}\, L^y\, T^{-2y}$$
$$x + y = 1$$
$$x + 2y = 0$$
$$x = 2$$
$$y = -1$$

De aci rezultă:

$$\frac{\Delta H}{v^2\, g^{-1}} = f\left(\frac{H_t}{d}\right) \qquad (3)$$

Ţinând seama de faptul că experienţa a arătat că

$$f\left(\frac{H_t}{d}\right) = K_1\,\frac{H_t}{d},$$

ecuaţia de mai sus devine:

$$\Delta H = \frac{v^2}{g} K_1 \frac{H_t}{d}. \qquad (4)$$

Punând $K_1 = \frac{K}{2}$ şi $v^2 = 2\,gH$, ecuaţia ia următoarea formă:

$$\Delta H = KH\frac{H_t}{d}. \qquad (5)$$

Înlocuind pe ΔH cu valoarea din formula (1) obţinem:

$$H - H_t = KH\,\frac{H_t}{d}. \qquad (6)$$

De aici:

$$H_t = \frac{H}{1 + \frac{K}{d}H} = \frac{H}{1 + \varphi H},$$

în care $\varphi = \frac{K}{d}$. (7)

Pe baza lucrărilor experimentale în acest domeniu s'a stabilit pentru K formula (1):

$$K = \frac{0{,}00025}{1 + 1\,000\,d^2} \qquad (8)$$

în care d este dat în metri,

$$\text{iar } \varphi = \frac{0{,}00025}{d + 1\,000\,d^3} \qquad (9)$$

Valorile coeficientului φ pentru diferite diametre ale orificiului se dau în tabela 1.

Înălţimea jetului compact Hc se poate exprima în funcţie de înălţimea jetului total sub forma [1]:

$$H_c = \beta\, H_t. \qquad (10)$$

Tabela 1

d mm	5	7	9	11	13	16	19	22	25
φ	0,0487	0,0349	0,0257	0,0209	0,0165	0,0124	0,0097	0,0077	0,0061

Pe cale experimentală s'a stabilit pentru $-\beta$ formula de mai jos:

$$\beta = \frac{1}{1{,}19 + 80\,(0{,}01\,H_c)^4} \qquad (11)$$

In tabela 2 se dau valori pentru H_c, H_t și β

Pe baza cercetărilor și experiențelor în acest domeniu, prof. Lobacev a stabilit o formulă directă pentru determinarea înălțimii jetului compac în funcție de presiunea H, în m col. apă disponibilă la orificiul stropitorului [III]:

$$H_c = K\frac{H-10}{H+10} + 0{,}08\,H + 5{,}7. \qquad (12)$$

Această formulă se aplică în cazul când H e mai mare decât 10 m.

Valorile lui K stabilite experimental, variază în funcție de diametrul orificiului stropitorului, fiind date în tabela de mai jos:

Tabela 3

d mm	13	16	19	22	25	32	35	38
K	16	18,5	20,7	22,5	24	25,1	26,7	27

Determinarea mărimii jetului înclinat

In majoritatea cazurilor se întrebuințează jeturi de o anumită înclinare (fig. 2).

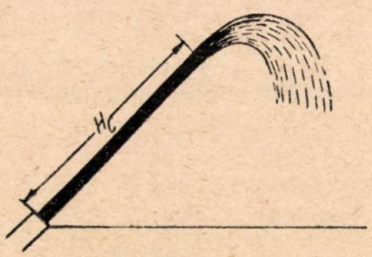


Fig. 2

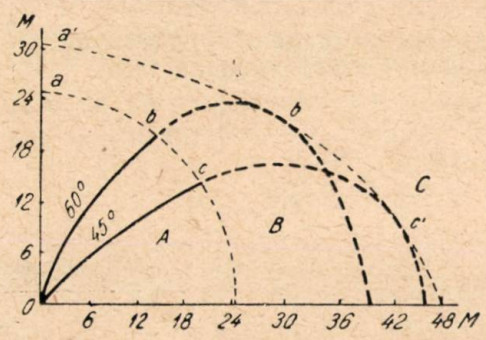


Fig. 3

Experiențele [I] au arătat că pentru diverse înclinări, extremitatea jetului compact descrie o traiectorie *abcd*, care este foarte apropiată de o circonferință cu raza Hc, iar extremitatea jetului împrăștiat o altă traiectorie *a'b'c'd'*, astfel că regiunea *A* este acoperită de jetul compact regiunea *B* de jetul împrăștiat și regiunea *C* se găsește în afara acțiunii jetului (fig. 3).

Tabela 2

H_c	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
β	0,84	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,79	0,76	0,73	0,69	0,65	0,60
H_t	7	9,5	12	14,5	17,2	20	24,5	26,8	30,5	35	40	48,5

In consecință, în practica instalațiilor de hidranți, distanța dela orificiu la curba descrisă de extremitatea jetului compact, adică raza de acțiune a jetului compact se ia egală cu înălțimea jetului compact $Rc = Hc$.

Amplasarea hidranților

La amplasarea hidranților, în mod curent, se prezintă următoarele două cazuri:

a) când există o presiune disponibilă dată, în funcție de care rezultă o anumită rază de acțiune a jetului compact;

b) când se alege o rază de acțiune a jetului compact, determinând în funcție de aceasta, presiunea necesară la orificiul stropitorului.

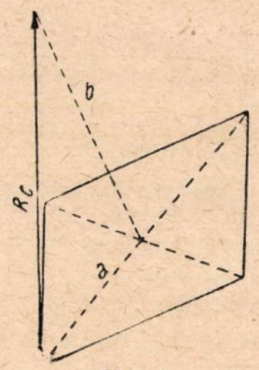


Fig. 4

Fiecare hidrant va deservi o zonă, în care cel mai îndepărtat punct trebue să fie atins de jetul compact.

In săli, hale cu suprafețe mari, deservite de mai mulți hidranți, este recomandabil ca jeturile a doi hidranți învecinați să se suprapună pe o lungime de minimum 2 m.

Deci, zona deservită de un hidrant ar fi cercul având ca rază lungimea furtunului (mai puțin porțiunile neutilizate ca: distanța dela pardoseală la robinet, sinuozitățile furtunului, etc., care se socotesc la circa 20% din lungimea totală), la care se adună raza de acțiune a jetului compact, eventual micșorată cu 2 m, pentru cazul arătat mai sus de suprapunere a jeturilor.

In cazul când clădirea are pereți și planșee rezistente sau semirezistente la foc, nu are materiale inflamabile și nici procese tehnologice

periculoase din punct de vedere al incendiilor, punctele cele mai periculoase se consideră la nivelul pardoselii. In caz contrar, trebue ţinut seama şi de înălţimea punctelor în care se pot declara incendii, când distanţa dela stropitor la punctul în care trebue stins incendiul (raza de acţiune a jetului compact) se determină după formula lui Pitagora (fig. 4).

$$R_c = \sqrt{a^2 + b^2}$$

în care a=distanţa pe orizontală între orificiu şi punctul ce trebue stropit,

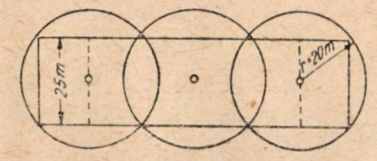


Fig. 5

b=distanţa pe verticală între orificiu şi punctul ce trebue stropit.

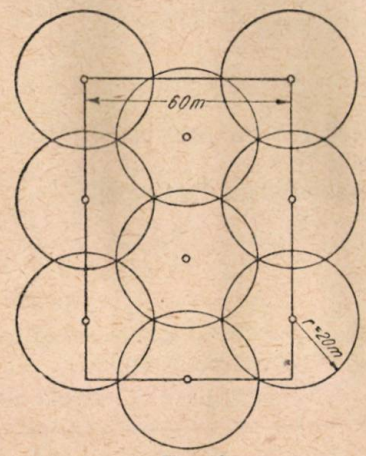


Fig. 6

In cazul halelor şi atelierelor mari, trebue urmărit a se amplasa hidranţi în aşa fel, încât fiecare hidrant să deservească o suprafaţă cât mai mare.

In figurile 5, 6 şi 7 sunt date câteva moduri de aşezare a hidranţilor, suprafeţele acoperite de fiecare hidrant variind pentru o aceeaşi rază de acţiune de 20 m (furtun+raza de acţiune a jetului compact) după aşezarea lor, dela 450... 750 m².

Determinarea debitului la orificiu

Utilizând notaţiile din fig. 8, se poate scrie în baza ecuaţiei lui Bernoulli:

$$h_1 + \frac{v_1^2}{2g} = h_2 + (1 + \xi)\frac{v_2^2}{2g}. \qquad (13)$$

Dacă nu se ţine seama de viteza de sosire a apei—v_1 (care este mică în raport cu viteza de ieşire a apei v_2) atunci

$$v_2 = \sqrt{\frac{1}{1+\xi}}\sqrt{2g(h_1 - h_2)}, \qquad (14)$$

însemnând

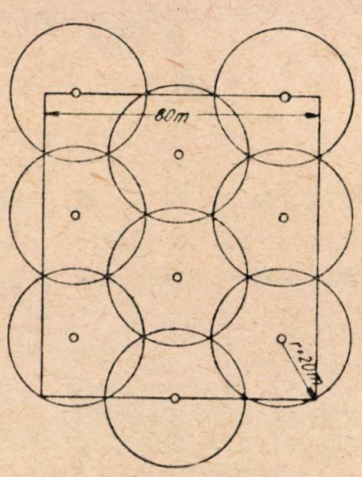


Fig. 7

$$\sqrt{\frac{1}{1+\xi}} = \varphi \text{ şi } h_1 - h_2 = H,$$

$$v_2 = \varphi\sqrt{2gH}. \qquad (15)$$

De aci se poate scrie ecuaţia debitului

$$q = v_2\,\omega = \varphi\,\omega\sqrt{2gH}. \qquad (16)$$

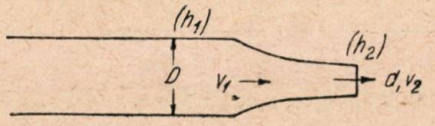


Fig. 8

Ţinând seama şi de coeficientul de contracţie ε şi luând $\varepsilon\varphi = \omega$ putem scrie:

$$q = \mu\,\omega\sqrt{2gH} = \mu\frac{\pi d^2}{4}\sqrt{2gH} = 0{,}003477\,\mu\,d^2\sqrt{H} \qquad (17)$$

$$q^2 = 0{,}000\,012\,106\;\mu^2\,d^4\,H. \qquad (18)$$

Punând

$$0{,}000\,012\,106\;d^4 = K,$$

avem

$$q^2 = K\mu^2 H \text{ şi } q = \mu\sqrt{K\,H} \qquad (19)$$

Valorile lui K sunt date în tabela de mai jos [II]:

Tobela 4

d mm	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
K	0,00756	0,01568	0,0290	0,0496	0,0794	0,1211	0,1771	0,2511	0,3456	0,4651

d mm	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
K	0,6126	0,7934	1,011	1,271	1,577	1,937	2,355	2,836	3,386	4,017	4,728

Valorile lui μ depind de forma şi dimensiunile orificiului; ele sunt date mai jos.

Pentru stropitor de formă alungită (fig. 9).

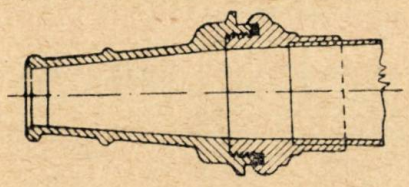


Fig. 9

Tabela 5

d mm	19	22	25	28	32	35
μ	0,983	0,933	0,979	0,976	0,971	0,959

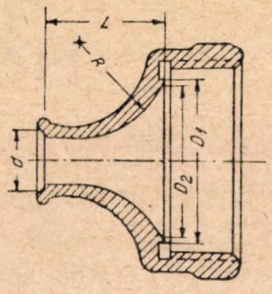


Fig. 10

d mm	D_1 mm	D_2 mm	L mm	R mm
8	22	19	22,5	22
10	36	32	30	24
13	46	42	37,5	28
16	46	42	40	32
19	46	42	43	36
22	46	42	45	38
26	46	42	45	40

Tabela 6

Raza de acţiune a jetului compact	13 mm		16 mm		19 mm		22 mm	
	H	q	H	q	H	q	H	q
	m	l/s	m	l/s	m	l/s	m	l/s
6	8,1	1,7	7,8	2,5	7,7	3,5	7,6	4,6
7	9,6	1,8	9,2	2,7	9,0	3,8	8,9	5,0
8	11,2	2,0	10,7	2,9	10,4	4,1	10,2	5,4
9	13,0	2,1	12,4	3,1	12,0	4,3	11,7	5,8
10	14,9	2,3	14,1	3,3	13,6	4,5	13,2	6,1
11	16,9	2,4	15,8	3,5	15,2	4,9	14,7	6,5
12	19,1	2,6	17,7	3,8	16,9	5,2	16,3	6,8
13	21,4	2,7	19,7	4,0	18,7	5,4	18,0	7,2
14	23,9	2,9	21,8	4,2	20,6	5,7	19,8	7,5
15	26,7	3,0	24,0	4,4	22,6	6,0	21,6	7,6
16	29,7	3,2	26,5	4,6	24,7	6,2	23,6	8,2
17	33,2	3,4	29,2	4,8	27,1	6,5	25,7	8,5
18	37,1	3,6	32,2	5,1	29,6	6,8	28,0	8,9
19	41,7	3,8	35,6	5,3	32,5	7,1	30,5	9,3
20	46,8	4,0	39,4	5,6	35,6	7,5	33,2	9,7

Pentru un stropitor cu forma din fig. 10 se poate lua

$\mu = 0{,}980$, indiferent de diametru

In funcţie de formulele stabilite mai sus pentru determinarea debitului cât şi de cele stabilite anterior pentru determinarea mărimii jetului compact, s'a întocmit tabela 6, care dă presiunile necesare şi debitul de apă la diferite diametre ale orificiului ($\mu = 1$) pentru diverse valori ale jetului compact [III]:

Pentru valorile lui μ diferite de 1, debitele se determină înmulţind valorile din tabelă cu μ.

Rezistenţe pe furtun

In cele de mai sus, nu s'a ţinut seama de rezistenţa din robinetul de incendiu şi rezistenţa din furtun.

Rezistenţa din robinet este neglijabilă dar cea din furtun are valori de care trebue ţinut seama.

Pierderile de presiune pe furtun se determină după formula dată de Lobacev:

$$\Delta H = \frac{q^2}{K} \qquad (20)$$

ΔH = pierderea de presiune în m³,
q = debit în l/s,
K = caracteristica furtunului

$$K = \frac{K_1}{l},$$

în care

K_1 = coeficientul de frecare pe furtun,
l = lungimea furtunului în m.

Va'orile lui K_1 sunt date în tabela de mai jos:

Tabela 7

Diametrul furtun mm	Valoarea lui K_1 pentru furtun	
	din pânză	cauciucat
38	20	33
50	80	133
65	340	537

Pentru orientare, se poate utiliza tabela 8 în care este dată relaţia între raza de acţiune a jetului compact debitul şi presiunea necesară la hidrant, ţinând seama de pierderea de presiune în furtun [III].

Calculul diafragmelor

La clădiri cu multe etaje, presiunea apei la hidranţii de incendiu aşezaţi la etajele inferioare întrece cu mult presiunea necesară pentru obţinerea debitului considerat în calcule, ceeace face ca consumul de apă să devină şi el mult mai mare decât cel considerat în calcule.

Acest lucru constitue un inconvenient serios, mai ales la sistemele cu rezervoare, putând duce la consumarea rapidă a rezervei de apă.

Pentru uniformizarea, pe cât posibil, a consumului de apă, se instalează diafragme cali-

brate din plumb sau alamă, înaintea hidranților de incendiu, presiunea în exces fiind întrebuințată tocmai pentru învingerea rezistențelor locale, create de diafragmă.

Instalația fiind dimensionată pentru funcționarea hidranților din poziția cea mai defavorabilă, se va determina pentru fiecare hidrant presiunea în exces (datorită diferenței de înălțime, cât și a surplusului sau minusului de pierderi de presiune, după cum hidrantul este alimentat printr'o distribuție inferioară sau superioară).

Tabela 8

Raza de acțiune a jetului compact în m	Lungimea furtunului în m	Diametrul orificiului în mm					
		13		16		19	
		Presiunea la hidrant	Debit l/s	Presiunea la hidrant	Debit l/s	Presiunea la hidrant	Debit l/s
6	10	8,60	1,7	8,60	2,5	9,60	3,5
	20	9,00		9,70		11,40	
7	10	10,10	1,8	10,30	2,7	11,15	3,8
	20	10,60		11,40		13,80	
8	10	11,80	2,0	12,00	2,9	12,90	4,1
	20	12,40		13,20		15,40	
9	10	13,60	2,1	13,80	3,10	14,80	4,3
	20	14,30		15,20		17,80	
10	10	15,60	2,3	15,80	3,30	16,80	4,6
	20	16,40		17,40		19,80	
11	10	17,70	2,4	17,60	3,50	18,80	4,9
	20	18,60		19,50		22,40	
12	10	20,10	2,6	19,80	3,80	20,90	5,2
	20	21,10		22,00		25,00	
13	10	22,50	2,7	22,10	4,00	23,00	5,40
	20	23,60		24,50		27,40	
14	10	25,10	2,9	24,40	4,20	25,45	5,7
	20	26,40		27,10		30,35	
15	10	28,00	3,0	26,90	4,40		
	20	29,40		29,80			
16	10	31,10	3,2	29,70	4,60		
	20	32,80		32,85			
17	10	34,90	3,4	32,90	4,80		
	20	36,70		36 10			
18	10	37,00	3,6	36,10	5,10		
	20	41,00		40,00			
19	10	43,80	3,8	39,80	5,30		
	20	46,00		44,00			
20	10	49,70	4,0	44,10	5,60		
	20	51,60		48,30			

Aceste presiuni în exces trebue preluate, pe cât posibil, de diafragmele prevăzute la fiecare hidrant, diafragme ce se montează la locul de îmbinare a robinetului cu piulița cu racord cu ghiare.

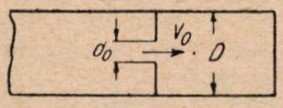


Fig. 11

Pierderea de presiune locală datorită diafragmei (fig. 11) se determină după formula

$$\Delta H = \xi \frac{V_0^2}{2g} = \xi \frac{q^2}{\omega_0^2 \, 2g} \qquad (21)$$

în care

$$\omega_0 = \frac{\pi d_0^2}{4}$$

Insemnând

$$\beta = \frac{\xi}{\omega_0^2 \cdot 2g} = \text{(caracteristica diafragmei)}$$

$$\Delta H = \beta q^2 \qquad (22)$$

Pentru ξ se utilizează formula (3)

$$\xi = \frac{1 - 1{,}075\, m}{\alpha\, m^2} \qquad (23)$$

în care

$m = \left(\frac{d_0}{D}\right)^2 = \frac{\omega_0}{\omega}$ și α este un coeficient a cărui valoare în funcție de d_0 și D, stabilită experimental, e dată mai jos:

d_0/D	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0.7	0,8
α	0.588	0,601	0,609	0,642	0,649	0,692	0,764

Valorile pentru ξ după această formulă sunt date mai jos:

m	0,05	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,00
ξ	960	243	51,2	18,3	8,15	3,37	1,80	0,79	0,27	0,03	0,00

Institutul Vodgeo a stabilit recent o nouă formulă [IV] pentru determinarea lui ξ

$$\xi = 2{,}3 \left(\frac{\omega}{\omega_0} - 0{,}8\right)^2 \qquad (24)$$

Această formulă dă rezultate mult mai apropiate de rezultatele experienței decât formula anterioară, fiind și mult mai comodă în întrebuințare.

Pentru determinarea lui ξ după această formulă, se utilizează graficul din fig. 12.

Pentru orientare, se poate utiliza tabela 9, în care sunt date diametrele diafragmelor pentru diverse debite, corespunzătoare la anumite presiuni în exces.

Consumul de apă pentru hidranții de incendiu

Debitele de apă ce trebue asigurate la hidranții de incendiu și numărul de jeturi ce funcționează simultan, se stabilesc în funcție de destinația clădirii, de elementele de construcție, volumul clădirii și numărul de etaje.

Aceste debite sunt indicate de către organele de pompieri fiind prevăzute și în Standardele de Stat.

Tabela 9

Diametrul diafragmei d_0 în mm	$q = 2{,}5$ l/s		$q = 5$ l/s	
	Diametrul țevii D			
	50	65	50	65
	Presiuni în exces în m col. apă			
22	120,8	—	—	—
24	57,5	178	—	—
26	23,3	97	113	—
28	14,2	42,7	57	—
30	6,95	23,4	27,8	93,5
32	4,10	15,8	16,37	63,2
34	1,81	7,95	7,25	31,7
36	0,862	4,3	3,45	17,2
38	0,52	2,68	2,07	10,7
40	0,26	1,41	1,05	5,65

Pentru documentare se pot utiliza normele prevăzute în „Proiectarea rețelelor de apă" [III] și „Normele Sovietice de Protecție contra incendiilor" [V].

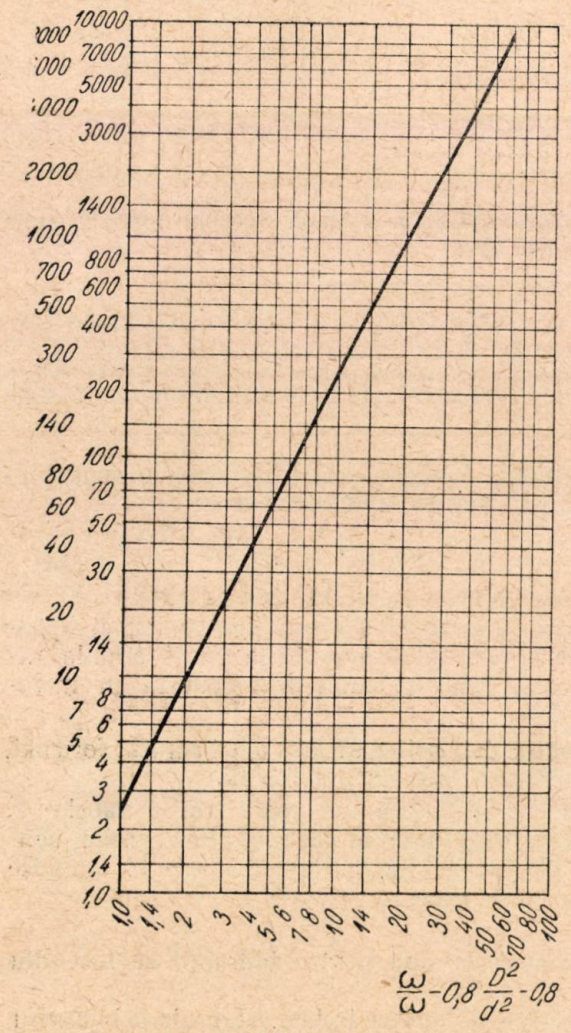


Fig. 12

Aceste norme dovedesc o preocupare deosebită pentru asigurarea contra incendiilor, cât și utilizarea cât mai economică a materialelor.

De acest lucru trebue să se țină seama și la noi, întrucât o serie de norme existente în țara noastră, prevăd măsuri și norme exagerat acoperitoare.

Calculul rețelei de alimentare

Mai sus s'a arătat cum se determină presiunea necesară la robinetul de incendiu.

Această presiune trebue asigurată la robinetul de incendiu cel mai îndepărtat și situat în partea cea mai înaltă a clădirii.

In consecință, conductele vor fi dimensionate în așa fel încât suma pierderilor de presiune pe conducte, diferența de înălțime între robinetul situat în poziția cea mai defavorabilă și conducta publică sau nivelul minim al apei din cazanul de hidrofor, și presiunea necesară la acest robinet, să nu depășească presiunea disponibilă (fie cea din rețeaua publică, fie cea asigurată prin instalațiile de pompare).

Debitul de calcul al rețelei separate pentru incendiu este debitul necesar pentru funcționarea simultană a hidranților indicați în norme.

Debitul de calcul, în timpul incendiului, pentru o clădire cu conductă comună pentru incendiu și apă menajeră, sau incendiu și industrială, se determină după caz, ca suma debitelor de apă necesară pentru funcționarea simultană a hidranților de incendiu indicați de norme, debitului de apă pentru nevoi menajere (în care se recomandă a se socoti 25% din numărul total al dușurilor) și debitului de apă pentru nevoi industriale.

Calculul hidraulic al conductelor se face după formula acad. N. N. Pavlovschi, utilizând pentru determinarea pierderilor de presiune tabelele întocmite după această formulă, admițând viteze pe conducte până la 3 m/s.

Rezervoare, instalații de pompare

Dacă presiunea în conducta exterioară este insuficientă și nu asigură alimentarea cu apă a întregii instalații, se prevăd rezervoare de înălțime (alimentate fie direct din conducta publică, fie prin instalații de pompare) sau instalații de hidrofor.

Dacă la rezervoarele și instalațiile de hidrofor se folosesc concomitent apă menajeră și de incendiu, trebue să fie asigurată o rezervă pentru funcționarea pe timp de 10 minute a hidranților ce funcționează simultan.

Pentru cazurile în care conducta publică nu asigură un debit suficient sau se prevede întreruperea în funcționare a conductei publice de apă, se prevăd rezervoare care să înmagazineze apa necesară pentru 3 ore de funcționare a hidranților.

Pompele ce alimentează simultan instalațiile de apă menajeră și de incendiu trebue să asigure debitul arătat mai sus, la calculul conductei principale de distribuție.

Presiunea pompelor trebue să fie suficientă pentru a asigura funcționarea normală a hidranților situați în poziția cea mai defavorabilă.

La instalații de incendiu, în care diferența

mare de presiune dintre rețeaua de incendiu și rețeaua de apă menajeră, necesită rețele separate și pompe separate, debitul și presiunea pompei sunt determinate de necesitatea funcționării normale a hidranților, situați în poziția cea mai defavorabilă.

Aceste pompe sunt acționate automat prin intermediul unui cazan de presiune, comandate de la distanță printr'un buton din nișa hidrantului sau acționate manual.

★

In cele de mai sus sunt expuse o serie de principii în legătură cu problema calculului instalațiilor de hidranți. Importanța acestei probleme precum și stadiul nesatisfăcător al rezolvării ei în tehnica noastră, impune a i se da o atenție deosebită, iar rezolvarea ei depinde de măsura în care se vor preocupa, atât organele competente și organizațiile de proiectare, cât și fiecare tehnician ce lucrează în acest domeniu:

Bibliografie

[1] *Agroskin I. I.* și alții: Hidraulica, Gosenergoizdat, Moscova-Leningrad, 1950.

[2] *Latâșencov M. A.* și *Lobacev G. V.*: Hidraulica Gosstroiizdat, Moscova-Leningrad, 1945.

[3] *Spâsnov A. P.*: Proiectarea instalațiilor de apă la construcții civile. Editura de Stat pentru Arhitectură și Urbanism. Moscova, 1951.

[4] *Moșnin F. L.* și *Timofeeva T. E.*: „Calculul diafragmelor" din Cercetări asupra hidraulicei conductelor, Gosstroiizdat, Moscova 1952.

[5] „Normele sovietice de protecție contra incendiilor", traducere din limba rusă. Edit. Dir. Gen. Politice M.A.I., 1952.

★

РАСЧЕТ УСТАНОВОК ПРОТИВОПОЖАРНЫХ ГИДРАНТОВ

Резюме

Статья излагает расчет установок противопожарных гидрантов.

Указывается способ определения струи, необходимой для тушения пожаров, определение соответствующей подачи воды, расчет диафрагм и расчет питательной сети противопожарных гидрантов.

Статья рассчитана на инженеров и техников, работающих в области эксплуатации и проектирования установок для водоснабжения.

★

MATERIALE DE CONSTRUCȚII

Influența componenților și alcătuirii hidroizolațiilor de acoperișuri, executate prin aplicarea „la cald" a materialelor în suluri, asupra durabilității în exploatare

Dr. I. SUFRIN

In R.P.R. hidroizolația acoperișurilor și teraselor se execută în majoritatea cazurilor cu ajutorul materialelor în suluri, cartoane sau pânze asfaltate, așezate în straturi multiple lipite între ele cu mase bituminoase.

Pentru a putea executa lucrări bune de acest fel, este absolut necesară cunoașterea materialeler, rolului pe care acestea le joacă în construcție, felului în care sunt solicitate în exploatare și caracteristicelor principale ce determină eficiența și durabilitatea lucrărilor executate.

Cunoașterea structurii și proprietăților fizico-mecanice și chimice a stratului hidroizolator precum și a componenților săi în condițiile de exploatare permite interpretarea științifică a unor fenomene constatate deseori în practică și, în consecință, permite alegerea materialelor și executarea corespunzătoare a noilor lucrări.

In articolul de față se vor analiza principial proprietățile componenților hidroizolației, influența reciprocă pe care o exercită și comportarea întregului complex hidroizolator în condițiile de exploatare; în baza acestei analize se vor trage concluzii asupra criteriilor de alegere a materialelor componente.

Cartoanele asfaltate sunt materiale care se

produc în mai multe calităţi de către industria materialelor de construcţie din R.P.R.

Ele conţin fibre organice, lianţi bituminoşi şi uneori pulberi sau granule minerale.

Fibrele organice pot fi constituite exclusiv din celuloză de lemn sau pot fi amestecate cu procente variabile de fibre textile (deşeuri).

Aceste fibre sunt împâslite prin metode specifice industriei hârtiei şi sunt trase şi presate în formă de fâşii lungi care formează cartonul ce urmează a fi supus operaţiunilor de asfaltare.

Acest carton are proprietăţi diferite după felul şi cantitatea componenţilor fibroşi.

Astfel, cartoanele neasfaltate ce conţin numai fibre din celuloză de lemn au o structură relativ compactă, o flexibilitate redusă, o rezistenţă la tracţiune relativ mare şi o capacitate de alungire la tracţiune foarte mică.

Cartoanele constituite din celuloză de lemn şi fibre textile au o structură mai afânată, o flexibilitate mare, o rezistenţă la tracţiune relativ mică şi o capacitate de alungire la tracţiune mare; cu cât cartonul conţine procente mai mari de fibre textile şi cu cât acestea din urmă au forme mai ondulate cu atât proprietăţile arătate sunt mai accentuate şi se deosebesc mai mult de cele ale cartoanelor constituite exclusiv din celuloză de lemn.

Ambele sorturi de cartoane sunt capabile de a absorbi substanţe lichide, prin fenomene de capilaritate în spaţiile dintre fibre, însă cantitatea de lichid absorbită este mai mare la cartoanele cu conţinut de fibre textile fiindcă structura lor este, după cum s'a arătat, mai afânată şi deci porozitatea lor e mai mare.

Lichidul absorbit este reţinut de masa de fibre aşa cum este reţinută apa de un burete, deci cu toată fluiditatea pe care o are, el nu se poate scurge decât dacă prin presarea masei se reduce volumul total al spaţiilor dintre fibre.

Prin îmbăierea cartonului în bitum topit, acesta absoarbe bitum (se impregnează) într'o cantitate ce depinde de porozitatea lui, deci cu atât mai mare cu cât conţine mai multe fibre textile. Bitumul fiind o substanţă impermeabilă şi rezistentă la acţiunea apei este uşor de înţeles că, cu cât cartonul este capabil de a absorbi mai mult bitum, cu atât el va deveni prin impregnare mai rezistent contra pătrunderii apei şi, ca urmare a celor expuse mai sus, cartonul asfaltat care are un conţinut mare de fibre textile va fi mai impermeabil decât acela cu conţinut mare de fibre celulozice de lemn.

Fibrele textile, fiind mai lungi şi mai ondulate decât fibrele celulozice de lemn, se obţine odată cu impregnarea o rezistenţă la tracţiune mai mare la cartoanele cu fibre textile decât la cele ce nu le conţin (deci o situaţie inversă decât cea dinainte de impregnare), păstrând însă totodată, tocmai datorită lungimii şi formei fibrelor textile, o flexibilitate şi o capacitate superioară de alungire la tracţiune a cartoanelor cu conţinut mare de fibre textile faţă de celelalte.

Aceste proprietăţi sunt foarte utile în momentul punerii în lucrare a materialului, el putându-se adapta mai uşor formelor construcţiei decât cartoanele fără fibre textile.

S'a arătat mai sus că bitumul este materialul impermeabilizator.

Tendinţa naturală este deci de a obţine materiale cu un conţinut cât mai mare de bitum. Deoarece capacitatea cartonului de a absorbi bitum este limitată de gradul său de porozitate, se poate aplica pe suprafeţele cartonului câte un strat suplimentar de material bitumos. Acest exces de material este reţinut pe suprafaţa cartonului prin forţe de adeziune şi prin vâscozitatea sa; astfel stratul aplicat va putea fi cu atât mai abundent, fără a se scurge, cu cât materialul va fi mai vâscos.

Deobicei, cu cât bitumurile se înmoaie la o temperatură mai mare cu atât sunt mai vâscoase, însă bitumurile cu punct de înmuiere foarte înalt (bitumuri dure) au defectul de a pierde plasticitatea lor la temperaturi joase, devenind casante.

In consecinţă cartoanele impregnate şi acoperite cu bitumuri dure (cu punct de înmuiere înalt) sunt susceptibile de a se fisura la temperaturi joase în timpul manipulării sau exploatării, ceeace ar distruge în locul fisurat impermeabilitatea materialului. Din această cauză, ori se aplică bitumuri mai moi numai în straturi de o grosime limitată de vâscozitatea bitumului pur la temperaturile maxime de exploatare, ori se măreşte artificial vâscozitatea masei şi deci şi grosimea stratului impermeabil prin amestecarea bitumului cu pulberi fin măcinate (filleri). Adăugirea acestor pulberi (filerizare) măreşte vâscozitatea şi deci şi rezistenţa la scurgere de pe suprafeele înclinate, la temperaturile înalte de vară a bitumurilor moi, fără a le face însă casante la temperaturile joase de iarnă. Bitumul, filerizat, judicios cu materiale bine alese, este impermeabil şi serveşte deci la o îmbunătăţire a proprietăţilor cartonului acoperit cu asemenea mase; ele sunt favorabile şi prin faptul că filerele măresc rezistenţa bitumului la acţiunile agenţilor exteriori şi în special la acţiunea razelor solare care în timp au proprietatea de a transforma defavorabil bitumul.

Deseori cartoanele sunt acoperite cu prafuri minerale, pentru a împiedecă lipirea lor în timpul depozitării sau transportului sulurilor sau sunt acoperite cu granule minerale (de ex. nisip grăunţos) care au misiunea de scut împotriva pătrunderii razelor solare dăunătoare bitumului.

Pânzele asfaltate sunt ţesături de fibre textile, impregnate cu bitum, acoperite cu bitum filerizat şi, eventual, cu granule minerale.

Porozitatea foarte mare a ţesăturilor textile permite introducerea unor cantităţi relativ mai mari de mase bituminoase decât este posibil la cartoanele asfaltate; în consecinţă, pânzele asfaltate se comportă mai bine decât cartoanele asfaltate din punct de vedere al conţinutului în masa bituminoasă impermeabilă. Deasemenea rezistenţa la tracţiune, capacitatea de alungire la tracţiune şi flexibilitatea sunt mai mari decât cele

ale cartoanelor asfaltate şi în consecinţă mai favorabile la punerea în lucrare mai ales pe suprafeţe cu profile complicate.

Pentru impregnarea, acoperirea şi protecţia superficială a pânzelor asfaltate se aleg materialele bituminoase şi minerale după aceleaşi criterii ca la fabricarea cartoanelor asfaltate.

Rolul hidroizolaţiei în construcţii este de a forma un strat impermeabil care să protejeze contra infiltrării apei construcţia pe care este aplicat.

Deoarece construcţiile sunt în permanentă mişcare prin schimbări de formă şi dimensiuni datorite tasărilor, oscilaţiilor de temperatură sau vibraţiilor, ele antrenează în aceste mişcări şi stratul hidroizolator. Impermeabilitatea acestuia ar deveni iluzorie dacă s'ar produce în el soluţii de continuitate datorite acestor mişcări; acelaş lucru s'ar întâmpla dacă influenţa agenţilor exteriori ar degrada hidroizolarea aşa încât ea să se fisureze la solicitările provocate de mişcările permanente ale construcţiei pe care este aplicată sau dacă, de la început la executarea lucrării, s'ar aplica greşit materialele şi ar rămâne în stratul izolator locuri care să permită intrarea apei.

Este deci necesar ca hidroizolaţia să păstreze timp îndelungat în condiţii de exploatare nu numai proprietăţile impermeabile ale materialelor în sine ci şi continuitatea permanentă a stratului hidroizolator pe întreaga suprafaţă; această proprietate se numeşte etanşeitate. Impermeabilitatea materialelor dacă e lipsită de etanşeitate nu are practic nici o valoare pentru protejarea construcţiilor fiindcă apa, pătrunsă tocmai prin punctele neetanşe ale stratului impermeabil, provoacă degradarea şi chiar distrugerea construcţiei.

Teoretic se poate imagina că un singur strat de carton asfaltat aplicat pe stratul suport al hidroizolaţiei, poate asigura etanşeitatea; dat însă că orice material supus în timp unor solicitări mecanice repetate, precum şi ţinând seama că tocmai stratul de la suprafaţă este expus degradării provocate de agenţii fizico-chimici exteriori, pentru a asigura etanşeitatea pe timp îndelungat este necesar a suprapune mai multe straturi izolatoare. Se obţine astfel ca, degradări ale straturilor superioare mai apropiate de suprafaţa expusă agenţilor dăunători, să fie compensate de etanşeitatea straturilor inferioare mai apărate de acţiuni nocive exterioare. Acesta este unul din motivele pentru care se întrebuinţează sisteme hidroizolatoare cu straturi multiple, cu atât mai numeroase cu cât condiţiile de exploatare sunt mai grele şi destinaţia construcţiilor este de importanţă mai mare; bineînţeles că şi calitatea straturilor componente se alege luând în consideraţie aceiaşi factori determinanţi.

Rolul materialelor componente ale stratului hidroizolator este deseori greşit interpretat.

Astfel, deseori, se consideră greşit că materialele în suluri joacă în complexul hidroizolator un rol de armătură, similar cu cel al barelor de oţel din betonul armat. Pe când în betonul armat armătura de oţel are rolul de a prelua eforturi la întindere pe care betonul nearmat nu ar putea să le suporte şi deci s'ar distruge, rolul principal al materialelor în suluri este de a reţine în hidroizolaţie o cantitate cât mai mare de bitum.

Materialele în suluri au, după punerea în lucrare, numai misiunea de suport pentru bitum, numai misiunea de a împiedeca scurgerea sa, chiar de pe suprafeţe cu înclinaţie mare, la temperaturile înalte de vară. In ipoteza că materialele în suluri ar îndeplini rolul de armătură ar fi utilizabile numai cartoanele sau pânzele asfaltate având rezistenţe foarte mari la tracţiune şi într'adevăr adepţii acestei ipoteze apreciază calitatea materialelor în suluri după rezistenţa la rupere prin tracţiune. Dacă considerăm o placă, de beton armat pe care este lipit un carton asfaltat, este clar că ar fi inutil ca acesta din urmă să aibă o rezistenţă foarte mare la tracţiune, deoarece aceasta nu poate ajunge în nici un caz la valori care să împiedece contraciilor sau dilatările plăciide beton şi ca urmare, dacă nu are o capacitate suficientă de alungire, el se va rupe şi va deveni neetanş; dacă din contra, cartonul va avea o rezistenţă aproape zero la tracţiune dar o capacitate suficientă de alungire el va urma cu uşurinţă toate schimbările de formă şi dimensiuni ale plăcii de beton fără a pierde etanşeitatea chiar dacă betonul s'ar fisura.

Un minim de rezistenţă la tracţiune a cartonului este necesar numai iniţial pentru mănuirea cartonului la punerea în lucrare pe când capacitatea de alungire precum şi cea de reţinere a bitumului sunt absolut necesare ulterior în exploatare, când rezistenţa la tracţiune nu mai joacă nici un rol. Justeţea acestei afirmaţii se deduce din faptul următor: S'a constatat că, în timpul exploatării hidroizolaţiei, aceasta din urmă suferă degradări progresive care se manifestă în primul rând prin scăderea rezistenţei la rupere prin tracţiune. Cu toate că atât cartoanele cât şi pânzele asfaltate sunt impermeabile pentru apă ele sunt totuşi capabile de a absorbi mici cantităţi de umiditate care provoacă o alterare microbiologică a fibrelor organice. Fibrele alterate în acest fel pierd aproape în întregime rezistenţele lor mecanice; din această cauză stratul hidroizolator pierde practic rezistenţa sa la tracţiune chiar după 1 ... 2 ani de exploatare. Acest fenomen de degradare este mai accentuat la fibrele textile (cu excepţia bumbacului) decât la fibrele din celuloză de lemn; în consecinţă hidroizolaţiile executate cu cartoane asfaltate ce conţin fibre textile sau cu ţesături textile (de ex. pânză de cânepă asfaltată) pierd mult mai repede rezistenţa la tracţiune decât izolaţiile executate cu cartoane asfaltate ce conţin numai celuloză din lemn. Etanşeitatea hidroizolaţiilor bune se păstrează însă cu toată pierderea rezistenţei la tracţiune, ceeace dovedeşte că rolul materialelor

în suluri nu este de armare şi de mărire a rezistenţei la tracţiune a hidroizolaţiilor.

In timpul alterării şi pierderii de rezistenţă la tracţiune fibrele nu-şi modifică practic forma şi continuă deci să reţină masa bituminoasă la fel de bine ca şi înainte de alterare; bitumul fiind materialul determinant pentru impermeabilizare şi macro-structura fizică a sistemului hidroizolator rămânând practic neschimbată, se păstrează deci nealterată etanşeitatea sistemului.

Bitumul din sistemul hidroizolator se degradează şi el în timp sub acţiunea destructivă a agenţilor exteriori, devenind tot mai dur (fenomenul de îmbătrânire) până ce nu mai este suficient de plastic la temperaturile joase de iarnă şi se fisurează la mişcările stratului suport; din acest moment s'a pierdut etanşeitatea sistemului şi devine necesară repararea sau refacerea sa.

Degradarea bitumurilor bune este mult mai lentă decât degradarea fibrelor organice, arătată mai sus şi din această cauză etanşeitatea se mai poate menţine încă zeci de ani după ce fibrele organice sunt complect alterate.

Durabilitatea sistemului hidroizolator este cu atât mai mare cu cât acesta conţine mai mult material bituminos de bună calitate; pentru a putea avea straturi hidroizolatoare cu conţinut cât mai mare de material bituminos sunt necesare:

— întrebuinţarea de materiale în suluri cu conţinut cât mai mare de fibre textile fiindcă acestea au proprietatea de a reţine cantităţi mai mari de bitum;

— întrebuinţarea unui număr cât mai mare de straturi suprapuse de materiale în suluri;

— întrebuinţarea unor straturi cât mai abundente de mase bituminoase pentru lipirea straturilor multiple precum şi a stratului de protecţie al hidroizolaţiei.

Satisfacerea acestei ultime condiţii cere luarea unor măsuri speciale de precauţie atât în ce priveşte alegerea compoziţiei maselor bituminoase de lipire ţinând seama de condiţiile de exploatare cât şi în ce priveşte grosimea maximă a straturilor de lipire şi de protecţie, deoarece, odată cu creşterea grosimii straturilor creşte şi pericolul de scurgre al acestora de pe suprafeţe înclinate la temperaturile înalte de vară, deci şi pericolul de alunecare a straturilor şi de distrugere a întregului sistem.

In R.P.R. se întrebuinţează în majoritatea cazurilor bitum curat. Faţă de temperaturile maxime de vară ale climei ţării noastre ar fi necesare bitumuri cu un punct de înmuiere de 90...95° C pentru a împiedica alunecarea straturilor, dar asemenea bitumuri sunt mult prea dure şi casante la temperaturile joase de iarnă pentru a putea garanta etanşeitatea; din această cauză hidroizolaţiile de acoperişuri înclinate executate în R.P.R. prin lipirea straturilor cu bitum curat nu dau satisfacţie în anii de exploatare cu veri foarte calde sau ierni foarte geroase. O greşeală gravă, deseori întâlnită este întrebuinţarea bitumurilor moi sau bitumurilor dure subţiate cu petrol la executarea hidroizolaţiilor pe timp friguros; întrebuinţarea unor astfel de bitumuri uşurează aplicarea pe timp friguros dar cauzează cu siguranţă alunecarea straturilor în primul sezon călduros ce urmează aplicării.

Pentru a evita neajunsurile întrebuinţării bitumurilr dure la lipirea şi protejarea straturilor se pot întrebuinţa mase de lipit (masticuri) alcătuite din bitumuri relativ moi filerizate cu pulberi sau fibre în aşa proporţii încât masa rezultată să aibă un punct de înmuiere de 90 ... 95° C, să rămână totuşi suficient de plastică la temperaturile scăzute de iarnă şi să se lase aplicate cu uşurinţă în grosimea dorită de circa 2 mm.

Deseori se face greşeala de a considera adausurile la bitum de pulberi sau fibre, ca materiale de încărcătură falsificatoare şi dăunătoare calităţii; ele nu sunt dăunătoare ci din contra sunt absolut necesare şi îmbunătăţesc remarcabil proprietăţile fizico-mecanice ale maselor de lipit. In U.R.S.S. a apărut în anul 1951 standardul de preparare a maselor bituminoase de lipit în care se prescriu cantităţile minime de fileri ce trebue adăugaţi tuturor bitumurilor utilizate pentru lipirea materialelor în suluri, în funcţie de temperaturile maxime de vară în diferitele zone climatice precum şi de înclinaţia acoperişurilor respective; limitele superioare de conţinut în filer nu sunt fixate, ele depinzând numai de condiţiile tehnice de flexibilitate şi adeziune impuse acestor mase de lipire.

Este drept că prepararea unor astfel de mase de lipire necesită un minim de utilaj de laborator precum şi prezenţa unui laborant experimentat, dar acestea sunt din plin compensate de calitatea şi durabilitatea lucrărilor executate.

In R.P.R. situaţia este mult mai simplă decât în U.R.S.S. deoarece zonele climatice ale ţării noastre nu depăşesc în medie 36° C la umbră în timp de vară aşa că atât pentru lipirea cât şi pentru protejarea hidroizolaţiilor în pantă s'ar putea întrebuinţa în întreaga ţară un singur sort de masă de lipit. Acesta rezistând la temperaturile cele mai mari de vară, poate fi preparat şi în instalaţii centrale şi transportat apoi în formă de blocuri la şantiere; în acest fel s'ar economisi butoaiele necesare transportării bitumului la şantiere, s'ar asigura calitatea maselor de lipit de care depinde în cea mai mare măsură calitatea hidroizolaţiilor, s'ar mări productivitatea muncii pe şantiere, s'ar micşora consumul de bitum şi totodată s'ar reduce simţitor preţul de cost şi cheltuelile de întreţinere şi reparaţie ale lucrărilor.

Din toate punctele de evedere este de dorit ca această fabricaţie, pentru care se fac în prezent încercări la I.C.I., să înceapă cât mai neîntârziat, în special în imediata apropiere a centrelor de producţie ale bitumurilor.

Nu mai puțin importantă, dar deseori complect neglijată este asigurarea protecției suprafeței hidroizolației. O simplă presărare, urmată de ușoară presare a unui material mineral grăunțos pe suprafața încă fierbinte a ultimului strat de masă de lipit are două urmări foarte importante și anume:

— îmbunătățirea remarcabilă a aspectului hidroizolației;

— evitarea pătrunderii razelor solare dăunătoare bitmului.

După datele indicate de literatura sovietică de specialitate, protejarea suprafeței hidroizolației cu granule minerale cu Ø = 1 ... 3 mm mărește durabilitatea hidroizolației de 2...3 ori față de protejare a aceleiași hidroilozații cu nisip mărunt cum este uzuală în R.P.R. Avantagiile atât de mari oferite de acest sistem simplu de protecție trebue să fie ținute riguros în seamă la executarea tuturor lucrărilor de hidroizolații aparente și nu trebue să fie eliminate pe motivul derizoriu că ar necesita ciuruirea câtorva kilograme de nisip pentru fiecare metru pătrat de hidroizolație.

Comparând standardele noastre actuale de prescripții tehnice minimale pentru materiale în suluri cu condițiile tehnice minimale ale prescripțiilor sovietice recente se observă că standardele noastre sunt mai exigente din punct de vedere al rezistențelor mecanice decât cele sovietice, dar sunt prea puțin pretențioase la conținut de bitum, absorbție, flexibilitate, etc. Cauza este că standardele noastre s'au alcătuit având la bază proprietățile efective ale materialelor de care dispunem în prezent, condițiile tehnice minimale urmând a se îmbunătăți prin reeditare pe măsura posibilităților de îmbunătățire a materialelor produse.

Calitatea mai slabă a materialelor în suluri fabricate în prezent în R.P.R. se datorește faptului că, în această fază de construire a Socialismului, tehnica noastră încă nu a putut atinge nivelul înalt al tehnicii sovietice fiind uneori frânată și de faptul că unele materiale semifabricate nu se pot produce deocamdată în cantități suficiente.

Dacă se analizează însă, așa cum s'a făcut în decursul prezentului articol, înlănțuirea logică a fenomenelor, influența reciprocă a calității și cantității materialelor și a acțiunilor înconjurătoare, se pot trage concluzii care să permită evitarea neajunsurilor rezultate din unele defecte calitative ale materialelor. Astfel, se poate suplini de exemplu slaba capacitate de absorbție pentru bitum a cartoanelor din celuloză de lemn prin întrebuințarea unor mase de lipire de bună calitate, prin mărirea numărului de straturi și prin protejarea corespunzătoare a hidroizolației.

Să folosim din plin exemplul înaltei științe sovietice care aplică la interpretarea fenomenelor constatate principiile materialismului dialectic, care îmbină teoria cu practica și pune la dispoziția popoarelor muncitoare prietene toate cuceririle științifice cristalizate în tratate, instrucțiuni și prescripții clare și precise. In acest fel, vom reuși să realizăm construcțiile durabile ale Socialismului în Republica Populară Română.

Bibliografie

Academia de Arhitectură: Ghidul Arhitectului. Editura Academiei de Arhitectură. 1950.

Academia de Arhitectură: Catalogul Academiei de Arhitectură Materiale izolante. Cap. Izolația hidrofugă. Editura Academiei de Arhitectură, 1948.

Iudovici E. Z.: Materiale pentru hidroizolația construcțiilor subterane de beton Promstroiizdat, Moscova, 1948.

Comitetul de STAT pentru Tehnică: Culegere de Material și Consultații în Construcții — Extrase din revista sovietică Sbornic Rucovodiașcih Materialov i Consultații po Stroitelstvu. 7 (1951, p. 33 — Masticuri calde de bitum pentru învelitori.

Minist. Constr. Intrep. pentru Industria Grea (U.R.S.S.) — Direcția Lucrări de Construcții Speciale — Trustul „Soiuzspetstroi" Laboratorul Central de Cercetări și Experimentări: Fișe Tehnologice pentru executarea lucrărilor de Invelitori. Editura de Stat pentru Literatura de Construcții, Moscova, 1950.

★

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА И ИЗГОТОВЛЕНИЯ КРОВЕЛЬНЫХ ГИДРОИЗОЛЯЦИЙ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ ГОРЯЧИМ СПОСОБОМ ИЗ РУЛОННЫХ МАТЕРИАЛОВ, НА ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ПОКРЫТИЯ

Резюме

Подробно рассматривается влияние качества составляющих рулонных материалов и мастик на долговечност. гидроизоляции плоских крыш. выполняемых горячим способом.

Подчеркивается, что роль рулонных материалов состоит в обогащении битумом всей гидроизоляционной системы, так как битум является главным фактором этаншензации и водопроницаемости.

Подчеркивается также необходимость применения клееных мастик, изготовленных рационально, для защиты поверхности от неблагоприятного действия солнца.

★

Tuburi din asbociment pentru conducte de presiune folosite la aducţiuni

Ing. ILIE GEORGESCU

Tuburile din asbociment sunt foarte puţin cunoscute la noi, deşi acest produs se utilizează pe o scară foarte întinsă în foarte multe ţări. In U.R.S.S., fabricarea şi utilizarea tuburilor din asbociment a luat un mare avânt, asbocimentul dovedindu-se ca cel mai bun înlocuitor al tuburilor din fontă pentru presiune utilizate la instalaţiile de apă, precum şi in locul tuburilor din oţel pentru petrol şi gaze.

Introducerea tuburilor de asbociment realizează însemnate economii de materiale, cum sunt oţelul şi fonta, care pot primi şi alte întrebuinţări şi economie de cost, înlocuindu-se materiale mai scumpe cu un produs mai ieftin.

Asbocimentul fiind un material izolant, nu este atacat de curenţii vagabonzi şi telurici, cum este cazul cu tuburile din fontă sau oţel, în regiunile unde există astfel de curenţi.

Un alt avantaj al asbocimentului constă în faptul că cu cât stă mai mult în pământ, cu atât rezistenţa lui la presiune creşte, experienţele şi încercările de laborator confirmă îmbunătăţirea caracteristicelor mecanice ale acestuia.

Astfel, s'a luat un tub de Ø 100 mm şi 4 m lungime, care a stat 5 ani în pământ şi a fost aşezat pe două puncte de reazim la o distanţă de 20 cm dela capetele tubului şi a fost supus la o presiune de 50 at, aplicându-i-se la mijloc o sarcină de 650 kg timp de 8 ore. Tubul a prezentat o încovoiere cu o săgeată de 10 cm. După îndepărtarea sarcinei, tubul a revenit la forma iniţială.

Proprietăţile fizice şi modul de fabricaţie al tuburilor din asbociment

Proprietăţile fizice ale tuburilor din asbociment sunt următoarele:

Rezistenţa tuburilor la presiunea hidraulică este de 2,5...60 at, variind în funcţie de calitatea cimentului, asbestului şi grosimea pereţilor.

Rezistenţa la ruperea, în kg/cm², a tuburilor confecţionate din ciment Portland 300 şi 400, este de:

Diametrul mm	Ciment 300 Rezistenţa minimă		Ciment 400 Rezistenţa minimă	
	medie		medie	
50	140	166,5	141,2	177
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
200	133	135	144	193

Incercarea la şoc a tuburilor:

Ø int. al tubului mm	Grosimea peretelui mm	Sarcina kg	Inălţime de căderea bilei m	Rezistenţa la spargere a tubului kg	Bucăţi folosite pentru încercări mecaniee kg
100	12	20	0,90	10,3	42
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
400	22	20	1,85	2?,2	10?

Rezistenţa mecanică a tuburilor cu ∅ 200 mm la compresiunea longitudinală este de:

Efortul la compresiune t/cm²	Scurtarea absolută a epruvetei mm	Rezistenţa la compresiune kg/cm²	Scurtarea relativă mm	Modulul de elasticitate kg/cm²
3,25	0,060	32	180.10 –6	173000
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
7,–	0,420	69	1 272.10 –6	54 000

Rezistenţa tuburilor la compresiunea transversală

Ø interior mm	Durata păstrării înainte de încercare zile	Grosimea medie a peretelui tubului mm	Mărimea sarcinei de distrugere pentru 1 m linear de tub kg		
75	30	10,5	7 550	10 330	8 990
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
600	45	46,2	8 530	11 200	10 800

Rezistenţa tuburilor la încovoiere în kg/cm²

Ø interior mm	Durata păstrării înainte de încercare zile	Rezistenţa		
		Minimă kg/cm²	Medie kg/cm²	Maximă kg/cm²
75	150	223	267	239
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
—	—	—	—	—
200	180	213	307	353

Coeficientul de dilatație lineară în funcție de calitatea asbo-cimentului:

	Intervalul de temperatură	
	16 · · · 50°	16 · · · 200°
Asbociment presat . . .	81×10^{-7}	95×10^{-7}
„ semipresat . .	96×10^{-7}	105×10^{-7}

— La temperatura de 400° pierde numai 10... 15% din rezistență.

— Coeficientul de conductibilitate termică K 100°—0,45 la oțel $K = 60$.

— Higroscopicitatea 5...12%.

— Izolația electrică echivalentă pentru 5000 volți.

— Absorbția sub presiune maximă 7% din greutatea tubului.

— Proprietăți bacterifuge.

Materiile prime întrebuințate

La fabricarea tuburilor din asbociment se utilizează ca materii prime, cimentul și asbestul, în proporție de circa 85% ciment și 15% asbest. Procesul de fabricație folosește și apa într'un procent de circa 75% față de cantitatea de asbociment produs, sau 20 litri pentru 1 kg de amestec.

Cimentul Portland, de cel puțin 400, este trecut printr'o sită nr. 90, cu 4 900 ochiuri pe cm^2, prin care trebue să treacă minimum 92%.

Inceputul prize nu trebue să aibă loc înainte de circa $1^1/_2$ ore.

Normal se utilizează asbestul crizolitic (hidrosilicat) cel puțin de calitatea IV.

Sortarea calităților de asbest

Cal.	I	lungimea firului		15	cm
„	II	„	„	11	„
„	III	„	„	8	„
„	IV	„	„	5	„
„	V	„	„	2,5	„

Rezistența asbestului la tracțiune este aproximativ egală cu a oțelului. Fibrele sunt elastice și lipsite de materii organice.

Asbestul se găsește în rocile serpentine.

Un fir de asbest poate fi desfăcut în altele, putându-se ajunge la fire de o grosime de 0,000005 mm; 1 m^3 de asbociment cântărește 1 900 kg.

Fabricarea tuburilor de asbociment

Procedeele curent folosite sunt:

A. Procedeul care utilizează așa zisa mașina de pastă (Pappmașină), asemănătoare celei de la fabricarea hârtiei și cartoanelor (fig. 1).

Asbocimentul este introdus în mașină prin banda fără fine de pâslă, fiind apoi trecut printr'o serie de valțuri pentru a fi tras într'o peliculă continuă cu o grosime de 0,3...0,5 mm și o lățime de 3...4 m, cât este lungimea normală a tubului.

Capătul peliculei ieșit din mașină se înfășoară pe un cilindru din oțel cu diametrul egal diametrului interior al tubului.

Pelicula ce se înfășoară pe cilindru este presată în mod continuu de două valțuri, la o pre-

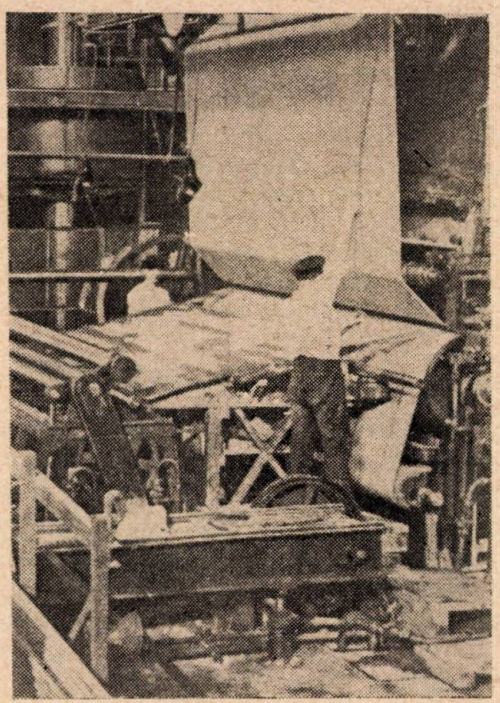


Fig. 1. Mașină pentru fabricarea tuburilor de asbociment.

siune de circa 8 at, care se reduce treptat, pe măsură ce se îngroașe peretele tubului. Când peretele exterior a ajuns la grosimea normală, este tăiat pe generatrice, iar tubul terminat este scos din mașină.

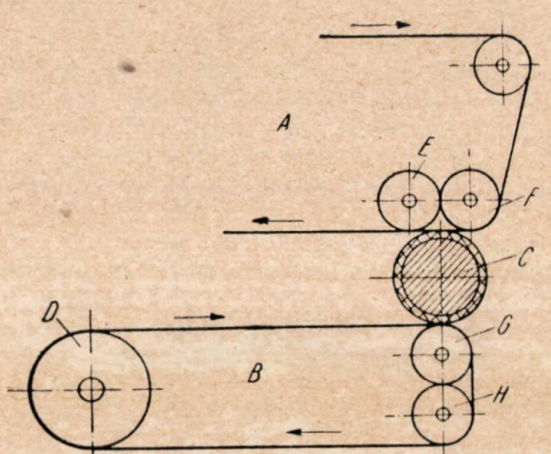


Fig. 2. Schema unei mașini pentru fabricarea tuburilor de asbociment.

B. Un procedeu mai perfecționat utilizează o mașină asemănătoare celei dela punctul precedent; această mașină funcționează cu două benzi de pâslă fără fine, din care una la partea superioară a mașinei *A* (fig. 2), acționează ca transmisie, iar a doua *B*, numită bandă colectoare,

preia materialul asbociment, transportându-l la cilindrul *C*, pe care se depune succesiv stratul de asbociment.

Asbestul este introdus în desmembrator (Kollergang) fiind apoi trecut printr'un desintegrator, unde este transformat în fulgi, de unde este absorbit de un exhaustor şi apoi dus în camera de depunere şi în hollendru, de unde este amestecat cu ciment şi apă, astfel ca dosajul să fie conform reţetei de fabricaţie. Materialul dozat trece în amestecător şi apoi în maşină.

Materialul cade pe banda colectoare de pâslă care se roteşte pe tamburul de sită *D* şi pe cele două valţuri *G* şi *H*. O parte din apă este filtrată prin banda de pâslă, fiind absorbită de o pompă de vacuum. Apa absorbită este scursă într'un recipient unde are loc decantarea mate-

Fig. 3. Forma tubului de asbociment.

rialului drenat de apă. Apa se scurge mai departe într'un bazin de unde este trecută din nou prin pompă şi redată în circuitul de fabricaţie.

Banda colectoare de pâslă care transportă materialul, are o lăţime ceva mai mare decât lungimea tubului de asbociment.

In partea din faţă a maşinei se află cilindrul de oţel *C*, care serveşte la fabricarea tuburilor.

Materialul de pe banda colectoare, se depune în mod succesiv în straturi fine şi uniforme cu o grosime de 0,15...0,20 mm pe cilindrul *C*, până când pereţii tubului ajung la grosimea necesară.

In tot timpul operaţiei, materialul depus pe miezul tubului este presat de valţurile *E* şi *F* la o presiune iniţială de 8 at şi care este redusă pe măsura îngroşerii stratului.

In momentul când peretele tubului are grosimea necesară, cilindrul *C* este scos din maşină şi dus la calandrat pentru netezire şi egalizare. In timpul acestei operaţii, tubul capătă în interior un joc, care permite scoaterea cu uşurinţă a miezului.

Tuburile fabricate sunt aşezate pe nişte jghiaburi cu secţiunea în formă de V, în poziţia ori-

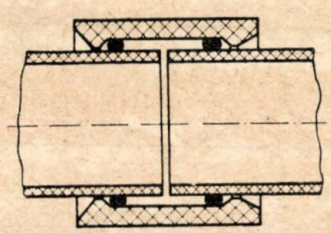


Fig. 4. Mufă tip Simplex de asbociment pentru îmbinarea tuburilor.

zontală şi rotite din când în când, pentru a nu se ovaliza în timpul cât materialul este încă crud; ulterior se introduce în interiorul acestor tuburi câte un calapod din lemn spintecat în două, pe toată lungimea, în formă de pană, pentru a putea fi scos cu uşurinţă.

Calapodul serveşte ca tubul să rămână în timpul operaţiei drept şi perfect concentric.

După circa 8 ore, se scot calapoadele şi tuburile se lasă timp de 16 ore în depozit pentru o întărire preliminară. Tuburile, în pachete, sunt transportate cu macarale la bazinul cu apă, unde stau minimum 10...12 zile.

După uscare, tuburile se strujesc la capete pentruca diametrul exterior al lor să fie exact cu acela al tuburilor din fontă pentru presiune, iar marginile să aibă o perfectă perpendicularitate.

Mufele tip Simplex servesc la îmbinarea tuburilor; ele se fabrică tot din asbociment, fiind strunjite în interior şi la capete conform prescripţiunilor.

După strunjire, tuburile şi mufele sunt supuse probei de presiune, care este dublă presiunei de regim (exploatare).

Fiecare tub este livrat cu o mufă şi două garnituri de cauciuc circulare, cu secţiunea rotundă.

Pozarea şi montarea conductelor

Executarea lucrărilor de pozare şi montare a tuburilor din asbociment cere o anumită pri-

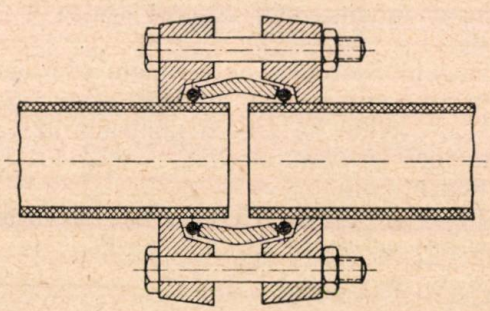


Fig. 5. Cuplaj tip Gibault flexibil pentru îmbinarea pieselor de ramificaţii.

cepere şi precauţie; durata unei conducte nu depinde numai de calitatea materialului întrebuinţat, ci şi de felul cum se execută lucrarea de pozare şi montare a conductei.

Pianimetria şi altimetria conductei

Traseul planimetric ideal al unei conducte din asbociment este în linie dreaptă.

Totuşi practic nu este posibil ca traseul unei conducte să se execute numai în linie dreaptă.

Se recomandă a se evita pe cât posibil devierile mari, fiindcă din cauza frecărilor în conductă şi smuciturilor puternice la coturi, nu se poate obţine o alimentare constantă.

Acelaşi lucru se întâmplă şi la traseele altimetrice din cauza diferenţelor de nivel impuse de terenurile accidentate. Executarea traseelor de conducte cu deformări planimetrice şi altimetrice este realizabilă până la anumite limite, utilizând cuplajele flexibile tip Simplex şi Gibault, iar acolo unde necesită curba cu raze mai

mici, se utilizează coturi şi curbe din fontă pentru presiune.

La îmbinarea tuburilor din asbociment se utilizează cuplajul flexibil care constă dintr'o mufă de asbociment, prevăzută la extremităţi cu câte o garnitură din cauciuc (fig. 4).

Montarea mufei pe tuburi până la Ø 300 mm se face manual, iar pentru tuburile mai mari, se utilizează un aparat special.

Legăturile de îmbinare între tuburile din asbociment şi piesele fasonate din fontă se fac cu ajutorul cuplajelor flexibile metalice tip Gibault, care constă din două flanşe din fontă prevăzute cu trei sau patru găuri pentru buloane şi un manşon central tot de fontă. Între flanşe şi manşon sunt două garnituri din cauciuc pentru etanşare (fig. 5).

Presarea garniturilor se face prin strângerea uniformă a buloanelor cu piuliţă.

Cu ajutorul cuplajelor flexibile se pot executa din tuburi de asbociment şi curbe mari, având unghiuri la centru până la 360° (curbe închise).

Dacă tuburile trebue să fie mai scurte decât lungimea lor normală, ele se pot scurta tăindu-se cu un fierăstrău.

Razele minime obţinute la curbele circulare cu ajutorul cuplajelor flexibile, sunt:

la tuburi de	4 m lungime	$R = 38$ m
„ „	„ 3 m „	$R = 28$ m
„ „	„ 2 m „	$R = 19$ m
„ „	„ 1 m „	$R = 9$ m

Curbarea conductelor cu ajutorul cuplajelor flexibile este admisă numai în limitele indicate mai jos:

Diametrul	Unghiul de curbare
50 · · · 80 mm	11°
100 · · · 125 „	8°
150 · · · 175 „	6°
200 · · · 275 „	5°
300 „	4°

In cazurile când nu se poate face uz de flexibilitatea cuplajelor, la anumite curbe din tuburi de asbociment se recurge la piese speciale din fontă pentru presiune de 45°, 90° şi altele.

Executarea şanţului şi pozarea conductei

Şanţul. După trasarea axei conductei, se procedează la săparea şanţului.

Oricare ar fi natura terenului sau regiunea unde se efectuează lucrarea, săpăturile pentru conducta de asbociment nu diferă de acelea pentru alte conducte, executându-se conform normelor cunoscute. Fundul şanţului se nivelează şi se curăţă de pietre, tufe de iarbă, etc., astfel încât tubul să fie aşezat pe toată lungimea lui pe pământ sănătos sau bine bătut. Tuburile nu trebue să stea în gol pe anumite porţiuni izolate, deoarece ele ar fi solicitate la o flexiune permanentă care poate da naştere la crăpături transversale.

Dacă şanţul se execută în terenuri stâncoase, unde nu se poate face nivelarea fundului, se astupă golurile cu mortar de var şi nisip.

Gropile pentru mufe. Sub mufe şi cuplaje se fac gropi de 10 cm; pentru mufe lungimea gropilor se face de circa 50 cm, iar pentru cuplaje, de circa 30 cm.

La săparea acestor gropi se va ţine seama că distanţa dela o mufă la alta poate varia, deoarece se pot livra şi tuburi mai scurte decât lungimea obişnuită, într'o proporţie de maximum 15%.

Pereţii şanţului. Practic lărgimea şanţului se socoteşte $D + (2 \times 0{,}25$ m) D fiind diametral exterior al tubului.

Lărgimea minimă a şanţului trebue să fie de 0,60 m. astfel ca monteurul să poată lucra în bune condiţii.

Dacă natura terenului nu permite ca pereţii şanţului să fie lăsaţi liberi din cauza pericolului de prăbuşire, se procedează la consolidarea lor provizorie cu scânduri. In acest caz, lărgimea şanţului va fi ceva mai mare.

Pozarea tuburilor. Tuburile transportate pe şantier sunt înşirate în lungul şanţului şi cât mai aproape de una din margini.

Inainte ca tuburile să fie introduse în şanţ, sunt examinate cu toată atenţia ca nu cumva în timpul încărcării şi descărcării lor să se fi produs vreo crăpătură sau să fie înfundate cu pământ.

In cazul când un tub prezintă urme de lovitură, se examinează cu atenţie dacă nu prezintă crăpături; deoarece, în general, aceste crăpături sunt puţin vizibile, locul lovit se şterge bine cu o cârpă umedă pentru îndepărtarea prafului.

In caz că există crăpături, se taie partea defectă cu fierăstrăul pe o porţiune de circa 20 ... 30 cm.

După ce tuburile au fost examinate, se introduc în şanţ. Această operaţie se face manual pentru tuburile până la 250 mm şi cu ajutorul unui trepied cu macara pentru cele mai mari.

Inainte de a se proceda la montarea cuplajelor, se controlează prin întindere garniturile din cauciuc. Cuplajele metalice se încearcă cu lovituri uşoare de ciocan, pentru a verifica dacă nu sunt crăpate.

Garniturile de cauciuc trebue ferite de murdărie, lumina zilei şi căldura soarelui.

Pe şantier, ele se conservă într'o găleată cu ciment uscat, în număr necesar lucrărilor pe o zi. Când este frig, ele se încălzesc în buzunarele hainelor celor ce le montează.

Tuburile care au fost scurtate în timpul montajului, pot fi aranjate pe şantier la capete cu un raşpel şi lustruite cu glaspapir.

Capetele tuburilor trebue să fie curate şi uscate. Capetele umede se pudrează cu praf de ciment.

Garniturile din cauciuc se rostogolesc uniform numai pe un material uscat.

Imbinarea tuburilor. Se introduc în şanţ două tuburi. Tubul *1* se fixează lateral cu pământ de umplutură bine bătut şi se îngreunează la mijloc tot cu pământ.

Mufa se introduce pe tubul *2*, cu partea teşiturii mai late de intrare (adică cu capătul care are diametrul interior mai mare) în direcţia tubului *1*. Pe tubul *1* se marchează cu un creion o linie la o distanţă de 75 cm de capătul tubului.

Distanţa dintre garnituri este de: 165...170 mm, astfel ca a doua garnitură să cadă la marginea tubului *2* (fig. 6).

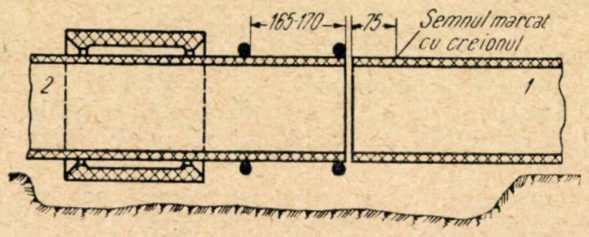


Fig. 6.

Inelele se aşează paralel cu marginea tubului. Distanţa şi poziţia corectă a garniturilor se obţine numai prin mişcarea lor în sus şi în jos pe circonferinţa tubului, prin presare uşoară, sau prin împingerea lor forţată în lungul tubului.

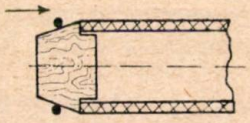


Fig. 7. Dop de lemn pentru introducerea cu uşurinţă pe tuburi a garniturilor de cauciuc.

Garniturile răsucite sau aşezate strâmb şi rostogolite neuniform, sunt în general defectuoase şi provoacă neetanşeităţi.

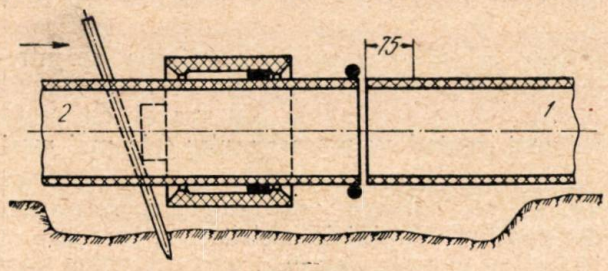


Fig. 8.

Aşezarea garniturilor trebue să fie controlată din toate părţile.

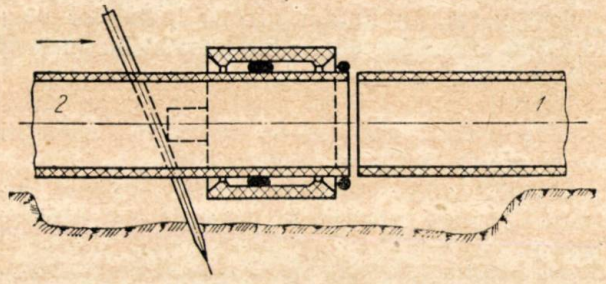


Fig. 9.

Pentru introducerea cu uşurinţă a garniturilor de cauciuc pe tub, se folosesc dopuri conice din lemn (fig. 7).

Ambele tuburi se aşează la aceeaşi înălţime; dedesubtul lor se pune pământ fin astfel ca ele să se reazime pe toată lungimea lor şi să fie fixate şi lateral.

Tubul *2* se îngreunează deasupra mijlocului cu pământ de umplutură, spre a se împiedeca deplasarea lui în momentul introducerii mufei.

Până la Ø 300 mm, mufele sunt trecute peste tuburi cu ajutorul răngilor, iar pentru dimensiuni mai mari, se utilizează aparate speciale.

Răngile se înfig cu putere în pământ imediat în spatele mufei, iar pe amândouă părţile se aşează pe lăţime câte o bucată de lemn în formă paralelipipedică. Mufa se împinge peste prima

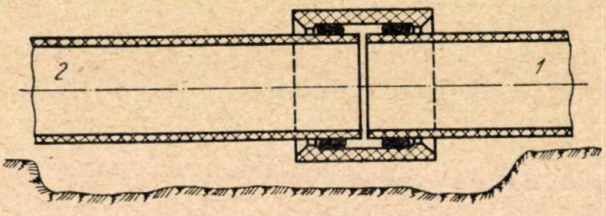


Fig. 10.

garnitură de cauciuc (fig. 8) până ajunge garnitura a doua.

Cu un beţişor plat se controlează mai ales deasupra dacă garnitura s'a rostogolit corect. Bucăţile de lemn utilizate pe lat sunt aşezate în lungime (fig. 9). Mufa se împinge apoi peste

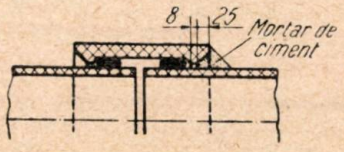


Fig. 11.

al doilea tub până la linia marcată cu creionul, la o depărtare de 75 cm de marginea tubului (fig. 10).

Poziţia garniturii de cauciuc faţă de marginea

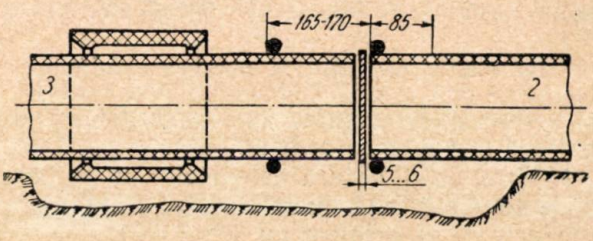


Fig. 12

mufei dinspre tubul *2* trebue controlată tot cu un beţişor plat din toate părţile şi în special pe deasupra.

Distanţa garniturii de marginea exterioară a mufei trebue să fie de circa 25 mm, iar dela marginea interioară a pragului la marginea interioară a mufei (teşiturii) de cel puţin 8 mm (fig. 11).

Dacă această distanţă nu este respectată, mufa trebue trasă din nou înapoi. Inainte de a se

trece mufa din nou peste tuburi se controlează cu atenţie ca inelele de cauciuc să nu fie deteriorate.

Tuburile se presează prin umplerea lor cu pământ bătut pe mijloc, mufele lăsându-se libere. Se introduc apoi în şanţ tuburile *3* şi *4*.

La montaje fără pătrunderi de apă nu se vor împreună dela început tuburile *2* cu *3*, ci se vor introduce între capetele lor întâi o placă de circa 6 mm grosime. Pe tubul *3* se introduce în prealabil mufa şi o garnitură din cauciuc. A doua garnitură se aşează liberă pe capătul tubului *2*. Distanţa între garnituri va fi tot de 165 ... 170 mm. Se marchează cu un creion o linie pe tubul *2* la circa 85 mm distanţă de marginea tubului (fig. 12). Apoi, se unesc în felul arătat mai sus tuburile *3* şi *4* fără interval între ele. După ce tuburile au fost presate cu umplutură de pământ şi bătute cu maiul, se scoate placa metalică dintre tuburile *2* şi *3* şi se împinge mufa de pe tubul *3* pe tubul *2*. Mufa trebue împinsă înainte până când se simte o rezistenţă la înaintarea primei garnituri, până ce se lipeşte de pragul de fixare.

Normal pentru flexibilitate, la fiecare două tuburi se lasă un spaţiu liber de 5 ... 6 mm.

Fiecare mufă se cimentează cu mortar de ciment la marginea care a fost împinsă peste tub

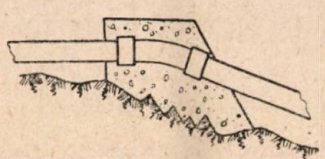


Fig. 13. Sistemul de ancorare definitivă a unei curbe la o conductă în pantă.

Mortarul este compus din o parte ciment şi trei părţi nisip aspru fin.

In prealabil trebue umezite tubul şi mufa. Mortarul de ciment trebue presat puternic pe sub pragul mufei până la garnitura de cauciuc.

Această operaţie se va executa cu toată atenţia.

In caz că este nevoie ca mortarul să se întărească repede, se va introduce în apa mortarului Tricosal (3 părţi apă şi una Tricosal).

Montarea cuplajelor tip Gibault. Poziţia manşonului central se marchează cu creionul pe fiecare capăt al tubului, astfel ca lăţimea manşonului să fie aşezată egal pe capetele tuburilor.

Lăţimea manşonului central

Ø	50 · · · 100 mm	= 50 mm
Ø	125 · · · 300 mm	= 60 mm

Pe fiecare tub se va trece câte o flanşe şi o garnitură de cauciuc. Garniturile se pun peste liniile marcate cu creionul, iar la mijloc manşonul central.

Garnitura de cauciuc de pe tubul *1* se rostogoleşte înapoi spre mijlocul tubului, cu una sau două rostogoliri. Manşonul central se împinge pe capătul liber a acestui tub până la garnitura de pe tubul *2*, astfel ca el să cadă exact la mijlocul celor două tuburi (fig. 5). Se introduc apoi buloanele şi se strâng concomitent şi în mod egal piuliţele (fig. 10).

Tuburile nu trebue împinse unul într'altul, lăsându-se între ele la fiecare îmbinare câte un spaţiu de 5 .... 6 mm.

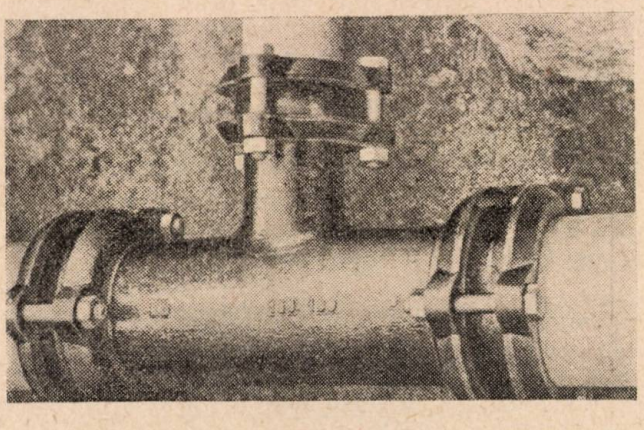


Fig. 14. Piesă de ramificaţie îmbinată cu tuburi de asbociment.

Garnitura de cauciuc se rostogoleşte până ce atinge manşonul. Se introduc apoi buloanele şi se strâng piuliţele concomitent şi egal, astfel ca presarea să fie uniformă pe toată circonferinţa.

Montarea pieselor de ramificaţie. Legătura între piesele de ramificaţii şi tuburile de asbociment se face numai prin cuplaje tip Gibault (fig. 13).

Piesele de ramificaţii (curbele) trebue totdeauna betonate sau zidite; cuplajele şi buloanele trebue să fie libere pentru a putea fi la nevoie schimbate. Curbele în pantă se betonează complect.

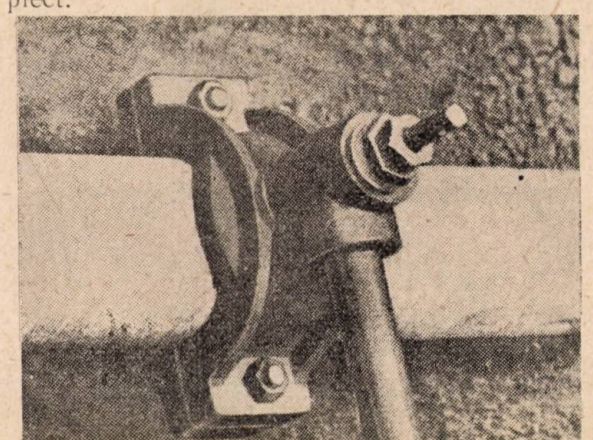


Fig. 15. Priză de fontă cu colier pentru branşamente.

Betonările sau zidirile de consolidare a ramificaţiilor, curbelor, coturilor şi legăturilor finale la capetele conductei trebue să fie bine dimensionate, ţinându-se seama de încercarea la presiune şi cea de regim, precum şi de loviturile dela curbe şi coturi.

Sub armături şi hidranţi se fac socluri din zid sau beton. Teurile şi prizele cu colier se aşează pe fundul şanţului (fig. 14 şi 15).

Trebue evitate consolidările la curbe cu blocuri de piatră, deoarece smuciturile din coturi ar putea aduce grave neajunsuri prin deplasarea blocurilor.

La traversarea şoselelor sau căilor ferate, tuburile de asbociment trebue protejate în tuburi de ciment armat sau burlane de oţel, pentru a fi ferite de trepidaţii şi a nu fi supuse la încovoiere.

Găurirea tuburilor se face numai cu burghii spirale. Pentru găuri mai mari de 1" se dă mai întâi o gaură mai mică. Aproape de sfârşitul operaţiei se micşorează viteza de gâurire, pentru a nu se lua aşchii de pe marginele găurii.

Inainte de a da gaura, se montează definitiv priza cu colierul din fontă pentru branşament cu garnitura de etanşare respectivă.

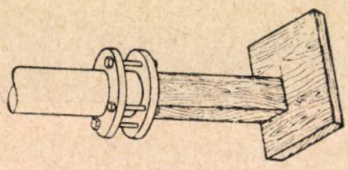


Fig. 16. Sistem de ancorare provizorie la un cuplaj Gibault cu flanşe oarbă la capătul conductei în timpul încercării la presiune hidraulică.

Dacă găurirea se face într'o conductă sub presiune, priza va fi prevăzută cu un ventil.

Alte sisteme de pozare şi montare a conductelor din asbociment. Sunt cazuri când conductele din asbociment se pozează şi montează aparent (la suprafaţă) pe piloţi, ziduri, balustrade sau pe traverse la poduri, etc.

La noi în ţară, astfel de sisteme nu pot fi aplicate decât la conducte pentru transportul produselor petrolifere, precum şi la gaze.

La conductele pentru apă acest sistem nu poate fi aplicabil din cauza temperaturilor preascăzute din timpul iernei.

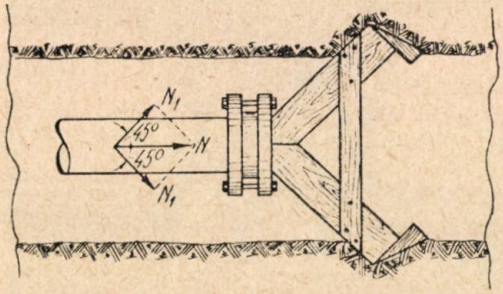


Fig. 17. Un alt sistem de ancorare provizorie la un cuplaj Gibault cu flanşe oarbă la capătul conductei în timpul încercării la presiune hidraulică.

Incercarea conductei la presiune hidraulică. După montarea unei porţiuni de conductă de 200 ... 500 m maximum, este necesar a se proceda la o încercare la presiune de exerciţiu, pentru a putea găsi eventualele defecte.

Incercarea de exerciţiu se face de obicei la o presiune de 1,1/2 at peste cea de regim.

In timpul executării încercării parţiale de presiune este necesar a se închide ermetic capetele extreme ale conductei.

Această închidere se obţine perfect cu un cuplaj tip Gibault prevăzut cu o flanşe oarbă, care se etanşează cu o garnitură plată de cauciuc bine presat.

Trebue neapărat ţinut seama de forţa care se exercită asupra flanşei în timpul încercării şi deci este necesar să se execute în spatele flanşei un ancoraj adecuat provizoriu.

Dacă luăm ca exemplu o conductă cu diametrul de 250 mm supusă unei presiuni de încercare de 10 at, vom avea:

$$P\ (\text{kg}) = S\ (\text{secţiunea în cm}^2) \times p\ (\text{presiunea în at})$$

$$P = \frac{3{,}14 \times 25^2}{4} \times 10 = 4\,890\ \text{kg},$$

deci o presiune totală de circa 5 000 kg.

Este necesar ca flanşa oarbă să fie contraparată puternic, folosind cele 2 sisteme de ancoraj (fig. 16 şi 17).

Dacă considerăm că se va folosi sistemul reprezentat în fig. 17 cu doi căpriori din lemn înclinaţi la 45° care se sprijină în părţile laterale ale unui şanţ săpat în rocă, vom avea:

$$N_1 = N \cos 45^0 \text{ sau } N_1 = 4\,890 \times 0{,}7071 = 3\,457 \text{ kg}$$

folosind doi căpriori cu secţiunea de 10×10 cm a fiecăruia $= 100$ cm², deci o solicitare unitară de compresiune de

$$K = \frac{3\,457}{100} = 34{,}34 \text{ kg}$$

este admisibilă fiind inferioară încărcăturii de siguranţă a căpriorilor, la compresiune de circa 50 kg/cm².

Ca primă operaţie se procedează la umplerea parţială a şanţului, lăsând descoperite porţiunile unde se găsesc cuplaje flexibile.

Această umplere parţială cu pământ are ca scop de a se ancora conducta pentru a nu se ivi deplasări în timpul încercării de presiune.

Se trece apoi la umplerea conductei cu apă. De preferat este ca umplerea să se facă dela partea de jos în sus, lăsându-se deschise vanele, gurile de apă, etc., pentru a se asigura ieşirea complectă a aerului din conductă.

Dacă din motive justificate nu va fi posibil ca umplerea să se facă dela punctul cel mai scăzut, umplerea dela înălţime se va face cât mai lent posibil, astfel ca aerul să aibă timpul de ieşire ca şi cum operaţia s'ar fi efectuat prin partea de jos.

Terminând operaţia de încărcare se impune a se lăsa deschise vanele sau gurile de apă superiore pentru a favoriza ieşirea ultimului rest de aer, pentru o perioadă de 48 ore.

Pe timpul încercării conducta trebue să rămână plină cu apă 2 ... 3 zile consecutiv.

Ultima operaţie este încercarea de presiune de exerciţiu, care se face cu ajutorul unei pompe de mână, aşezată la punctul cel mai de jos al conductei.

Presiunea în conductă se menţine până ce se parcurge întregul traseu în ambele sensuri, în scopul de a releva eventualele pierderi cauzate ocazional (fisuri, porozităţi la piesele de cuplare şi ramificare, defecte de montaj, rupturi de cuplaje, etc.).

In cazurile când se semnalează defecte, se dă drumul la apă şi se procedează la repararea acestora.

Când conducta este repusă în funcţiune, se procedează la încercarea definitivă, iar presiunea va fi înainte adusă la aceea de exercitiu şi apoi succesiv la aceea definitivă, folosindu-ne de o pompă de mână. Presiunea va fi menţinută constantă, fără pompare timp de un minut pentru fiecare atmosferă ridicată.

Având presiunea de exerciţiu de 2,5—5—10—15—20 at, presiunea definitivă va fi respectiv de 5—10—15—20—25 at.

Această probă este considerată ca pozitivă când pe conductă nu a survenit vreun defect sau pierderi care să fie înregistrate de manometru.

Observaţiuni cu privire la încercarea definitivă. Am arătat mai sus metoda de încercare care se aplică la conductele construite din tuburile de asbociment pentru a asigura o bună funcţionare a lor; nu se urmăreşte deci încercarea tuburilor care au fost scrupulos verificate în laboratoarele fabricii, este vorba numai de o verificare a perfectei execuţii a îmbinărilor şi un control dacă vreun tub sau piesă specială nu s'a rupt accidental în timpul montajului.

Atunci când se verifică presiunea din conductă şi se observă că nu se menţine constantă, trebue să se aibă în vedere fenomenul de absorbire sub presiune (circa 7% ... 8% din greutatea tubului). Până la saturaţie, indicatorul dela manometru rămâne nestabil, deşi nu sunt pierderi pe conductă.

Poate exista o inconstanţă a presiunii înregistrată din cauza neadministrării perfecte a supapelor dela pompa de încercare.

Pierderile apar din cauza montajului defectuos (rupturi de piese metalice, garnituri de cauciuc, fisuri la capătul tubului, survenite accidental cum am arătat mai sus, sau datorite pierderilor la îmbinări).

Este bine să se dea o atenţie apariţiei unei *pete umede,* caracteristică la tuburile din asbociment, care se formează prin infiltrarea primului strat la capăt şi care se întinde dela cuplaj pe o lungime de 5 ... 6 cm.

Această pată nu indică o pierdere, căci după câteva zile ea dispare.

Transportul, manipularea şi depozitarea tuburilor din asbociment

Pentru transportul pe calea ferată sau pe apă, tuburile sunt aşezate în rânduri orizontale, în aşa fel ca la zguduituri să nu se rostogolească, să nu se lovească unele de altele sau de pereţii vagonului sau ai şlepului.

Garniturile (inelele de cauciuc) trebue ambalate în lăzi sau saci, ferite de căldură şi de lumina soarelui.

Tuburile cu diametru peste 300 mm trebue separate între rânduri cu şipci sau scânduri, mufele ambalate într'un cadru de şipci câte 5 ... 6 bucăţi la pachet, pentru a fi ferite de lovituri.

Dacă transportul se efectuează cu autocamioane sau căruţe, tuburile cu diametru peste 150 mm trebue separate între rânduri cu şipci sau scânduri legate în pachete, iar mufele aşa cum s'a arătat mai sus.

Tuburile cu diametrul 50 ... 150 mm vor fi separate între rânduri cu pae, talaj, rumeguş, etc.

Operaţia de încărcare şi descărcare a tuburilor şi mufelor trebue făcută cu îngrijire, fără a le trânti sau lovi unele de altele.

In depozit, tuburile trebue aşezate în stive, pe sortimente, după diametrele lor.

Tuburile se aşează orizontal, iar manşoanele vertical. Dacă locul de depozitare este în pantă, la partea inferioară se aşterne un strat de paie, talaj, rumeguş sau nisip.

Rândul de jos trebue întărit în părţi cu ţăruşi (de preferat traverse metalice), pentru ca tuburile să nu se rostogolească.

Tuburile se aşează în formă de trapez cu baza mare în jos. Trebue să se dea o mare atenţie ca tuburile să nu fie ciocnite sau trântite, dela ori cât de mică înălţime, lucru ce ar micşora rezistenţa tuburilor la presiune.

Garniturile de cauciuc trebue păstrate la loc rece şi ferite de lumină.

★

АСБОЦЕМЕНТНЫЕ ТРУБЫ ДЛЯ ТРУБОПРОВОДОВ ПОД ДАВЛЕНИЕМ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Резюме

В статье указывается, что применение асбоцементных труб на установках водоснабжения и на транспорте нефтепродуктев вместо чугуных или стальных труб, является весьма целесообразным.

Вкратце излагается технологический производственный процесс, а также и механическая характеристика, способ транспортировки, хранения, укладки и установки асбоцементных труб.

★

Forme de colaborare între institutele de învățământ superior și producție în U. R. S. S.

Ing. F. TOMȘA

Spre sfârșitul lunei Martie, profesorii și studenții Institutului de Construcții din Moscova au fost invitați să participe la o ședință puțin mai deosebită decât deobicei.

Este un lucru frecvent ca diverși stahanoviști să țină prelegeri în fața studenților și profesorilor institutului, expunând metode noi de muncă sau noi dispozitive și mașini care mărese productivitatea muncii.

De astă dată însă, din orașul Gorki a sosit la Moscova o numeroasă delegație, formată din profesori ai Institutului de Construcții din Gorki și stahanoviștii constructori cei mai renumiți din orașul care poartă numele marelui scriitor proletar. Ei au venit la Moscova, pentru a expune în fața profesorilor și studenților constructori moscoviți o nouă formă de legătură între institutele de învățământ superior și producție.

Este cunoscută în țara noastră, indestructibila și multilaterala legătură care există între institutele de învățământ superior din U.R.S.S și producție. Toate cercetările oamenilor de știință sovietici sunt îndreptate în direcția continuei înfloriri a științei sovietice, știința cea mai înaintată din lume, care luptă pentru ca viața omului să fie cât mai fericită și îmbelșugată. E dela sine înțeles deci, ca oamenii de știință să ajute din toate puterile pe muncitorii și tehnicienii care lucrează nemijlocit în producție, pentru ca ei să folosească mașini și unelte cât mai perfecționate, iar organizarea procesului de producție, a echipelor și brigăzilor să fie cât mai bună. In această direcție, Institutul de Construcții din orașul Gorki, s'a impus prin remarcabile realizări.

In referatele pe care le-au ținut directorul Institutului de Construcții din Gorki și șeful catedrei de „Tehnologie a execuției în construcții", au arătat bogata activitate a institului în direcția unei cât mai strânse legături cu producția.

Astfel au arătat că în ultimii 2 ani, s'au cercetat și rezolvat în institut numeroase probleme care frământau pe constructorii din orașul și regiunea Gorki și s'au ținut peste 600 de conferințe și lecții la locurile de producție. In același timp 15 stahanoviști au ținut lecții și conferințe în fața studenților și profesorilor institutului. Dar cea mai importantă realizare o reprezintă organizarea „institutului de stahanoviști".

In 1950, sub conducerea directă a cercetătorilor oameni de știință din institut s'a deschis acest curs, care și-a impus ca sarcină să studieze cele mai avansate metode de muncă ale stahanoviștilor constructori din U.R.S.S, să-i învețe pe stahanoviștii orașului Gorki aceste metode, să stimuleze geniul creator al celor mai avansați muncitori, pentru crearea de noi dispozitive, mecanisme și mașini, pentru găsirea de noi metode de organizare a muncii, punându-le în același timp la dispoziție materiale, laboratoare și ateliere unde să poată lucra, sub directivele celor mai competenți oameni de știință. Incepând cu anul școlar 1950—1951, au lucrat șase secții și anume: zidărie, tencueli, dulgherie (cofrage), vopsitorie (zugrăveli), beton și armatori (fierărie). Fiecare secție este condusă de un profesor sau asistent, având ca adjunct un stahanovist. Durata ciclului teoretic este de șase luni (Octombrie—Aprilie). De două sau trei ori pe săptămână, seara, stahanoviștii ascultă lecții de tehnologie a materialelor de construcții, de rezistență a materialelor, mașini de construcții, organizare a șantierelor, etc., precum și lecții despre cele mai noi metode stahanoviste aplicate pe șantierele Moscovei, Leningradului, Kievului, etc. In programul teoretic sunt introduse deasemeni studierea diferitelor instrumente care se aplică într'un proces de execuție și alegerea celor mai indicate dintre acestea. Astfel, secția de zidărie a studiat diferitele tipuri de mistrii care erau întrebuințate de muncitori, alegând cel mai indicat tip.

După cursul teoretic urmează o perioadă de șase luni (Mai—Octombrie) în care se fac experiențe în producție, aplicându-se metodele învățate, experimentându-se dispozitivele construite, etc.

In primul an au frecventat regulat cursurile 100 de muncitori fruntași, 60 dintre ei terminând școala și primind titlul de „organizator pentru introducerea metodelor înaintate de muncă".

In acest an frecventează în mod regulat cursurile 150 de muncitori și încă 100, în mod periodic. In intervalul de doi ani, în cele șase secții, s'au lucrat 30 de propuneri de raționalizare a muncii, instrumente și dispozitive de lucru noi, etc. S'au scos numeroase broșuri și placate și s'au publicat 35 de articole în presa locală și centrală. O brigadă specială formată dintre stahanoviștii care urmează cursurile, s'a deplasat la șantierul construcției hidrocentralei din Gorki, învățându-i pe muncitori, metodele stahanoviste

de lucru. Dintre inovaţiile stahanoviştilor din Gorki care au fost prezentate la conferinţa din Moscova chiar de către creatorii lor trebue remarcate următoarele :

a) Metoda de zidărie cu şablon (fără fir) a stahanovistului A. P. Kulicov. După metoda sa, pe un front de lucru de 25 m trebue şase rigle orizontale şi şapte verticale. Riglele se ridică în sus pe măsura înălţării zidului, alunecând în nişte mici şănţuleţe făcute în riglele verticale de margine. Prin această metodă, productivitatea muncii creşte de peste două ori şi pot fi înlocuiţi mulţi lucrători calificaţi. De exemplu este nevoie numai de un zidar calificat (de categoria V—VI) la 3—4 echipe, formate din zidari de categoria III.

b) Construcţia şablonului universal pentru tencuirea coloanelor al stahanovistului A. S. Danilov. Prin aplicarea acestui şablon, se înlătură o serie de operaţiuni grele şi dificile de executat prin câteva mişcări în sus şi în jos ale şablonului. Noul dispozitiv are deasemenea avantajul că poate fi aplicat la orice tip de coloană (ca dimensiuni) reglându-se distanţele cu ajutorul a două şuruburi.

c) Noul model de cleşte pentru strânsul panourilor de scânduri al stahanovistului Morozov. Cu acest nou aparat se pot executa mult mai repede şi corect panourile de scânduri necesare cofrajelor şi podelelor de schelă sau cameră.

Trebue amintit importantul rol pe care îl are institutul de stahanovişti în ridicarea calificării maiştrilor care predau cursuri în şcolile rezervelor de muncă. In oraşul şi regiunea Gorki ca pe tot întinsul U.R.S.S., sunt numeroase şcoli în care sunt pregătite noile cadre de muncitori necesari construirii comunismului. Toţi maiştrii din şcoala Nr. 40 din Gorki s'au înscris la cursurile institutului de stahanovişti. Cu sprijinul Comitetului orăşenesc de Partid, pentru maeştrii unei şcoli aflate la 30 km de oraş s'a pus la dispoziţie un autobuz care să-i aducă la cursuri. Maistrul stahanovist Kulicov a spus la conferinţa dela Moscova :

— „Pentru noi maiştrii din şcolile „Rezervelor de muncă", aceste cursuri reprezintă un ajutor imens. Noi avem sarcina să creştem noile cadre de muncitori constructori, să-i învăţăm cele mai înaintate metode de muncă. Singuri, ne ţinem greu la curent cu ultimele inovaţii sau metode stahanoviste de muncă care se aplică pe şantierele Moscovei, Leningradului sau din alte colţuri ale Uniunii Sovietice. Acum noi putem nu numai să aflăm toate aceste metode, dar să le şi studiem şi să alegem ce putem aplica în condiţiunile regiunii noastre. In acelaşi timp, noi înşine avem toate condiţiile pentru a crea noi forme de organizare a muncii, noi mecanisme şi dispozitive care să mărească producţia şi productivitatea muncii. Inseamnă că noi îi vom putea înarma pe viitorii muncitori constructori cu tot ce este mai nou şi modern, înseamnă deci că ne vom îndeplini mai bine sarcina de cinste dată de Partid şi Guvern".

La discuţii, ca şi în rezoluţia adoptată în unanimitate la încheerea şedinţei s'a apreciat iniţiativa Institutului de Construcţii din Gorki şi realizările obţinute până în prezent, propunându-se Ministerului Invăţământului Superior al U.R.S.S. să extindă această nouă metodă de legătură între învăţământ şi producţie atât la celelalte Institute de Construcţii din Uniune, cât şi celelalte ramuri ale învăţământului superior sovietic.

★

НОВЫЙ МЕТОД В ПРОИЗВОДСТВЕ ЦЕМЕНТА

Резюме

Излагаются конструктивные и производственные принципы нового метода обжига в цементной промышленности, а именно : обжиг на подвижной решетке.

В конце статьи исчисляются основные преимущества обжига на подвижной решетке, а также не устраненные еще недостатки.

★

Folosirea varului măcinat nestins în construcţii

Varul aerian este cunoscut ca material de construcţii încă din antichitate. El a fost şi este folosit pe scară largă în construcţii şi în industria materialelor de construcţii, deşi nu are multe din însuşirile altor alianţi (rezistenţă mare la compresiune, stabilitate ridicată la apă).

Până de curând se considera că acest vechi material are toate proprietăţile cunoscute şi că domeniile de folosire ale lui în construcţii sub formă de pastă sau sub formă de pulbere hidratată sunt bine determinate. Dar constructorii sovietici nu puteau să fie pe deplin mulţumiţi cu folosirea varului sub aceste forme. Principalele lipsuri ale varului preparat în pastă sau în pulbere hidratată sunt ştiute de constructori. Amintim doar că stingerea prealabilă a varului înainte de întrebuinţarea sa, reglementată de standardele tuturor ţărilor, este legată de operaţia de extragere şi de eliminare a deşeurilor de var prea ars sau insuficient ars, deşeuri a căror proporţie se ridică până la 20...30%. Stingerea mecanizată a varului în hidratoare, deşi simplifică această operaţie nu reduce cu nimic proporţia deşeurilor. Deasemenea transportul pastei la distanţe mari este neeconomic, iar pulberea obligă folosirea unor ambalaje închise.

Cercetătorii sovietici I. V. Smirnov şi Cand. şt. tehnice B. V. Osin au studiat încă din 1932 proprietăţile şi modul de folosire al varului nestins, măcinat sub formă de pulbere. Rezultatele acestor cercetări, publicate într'o serie de instrucţiuni elaborate de T.N.I.P.S. în 1941, 1949 şi 1952, au fost încununate cu acordarea premiului Stalin lui I. V. Smirnov.

Meritul deosebit de mare al lui I. V. Smirnov este introducerea în practică a unui mijloc nou şi eficace de utilizare a varului aerian. Cercetările întreprinse la propunerea lui I. V. Smirnov, au dovedit că vechea concepţie asupra acestui material trebue completată şi îmbogăţită cu noi date practice şi teoretice. In lumina lor varul dobândeşte aproape caracterul unui nou material, cu noi însuşiri şi noi perspective de folosire în construcţii şi în industria materialelor de construcţii.

I. V. Smirnov propune ca varul în bulgări să nu fie stins sub formă de pastă sau pulbere hidratată înainte de întrebuinţare, ci să fie introdus sub formă de pulbere uscată fin măcinată în compoziţia mortarelor sau a pieselor fabricate pe bază de var. Stingerea varului nestins astfel măcinat, trebue făcută în prezenţa unei cantităţi de apă bine determinată, care să excludă fierberea apei în amestec. In acest caz, dacă se opreşte amestecarea varului la un anumit stadiu al hidratării, priza şi întărirea varului se unesc într'un singur proces continuu, asemănător procesului de priză şi întărire al cimentului şi ipsosului.

Principalele avantaje pe care le aduce folosirea varului măcinat nestins sunt următoarele:

1. Se elimină complet pierderile suferite sub formă de deşeuri, care după cum s'a arătat, se ridică la un procent însemnat din cantitatea totală de var produsă. Măcinarea întregii cantităţi de var, are chiar drept rezultat o îmbunătăţire a calităţii varului măcinat nestins, datorită proprietăţilor hidraulice a părţilor prea tari arse şi datorită adausului de carbonat de calciu din părţile incomplet arse, acestea din urmă având sub formă de pulbere şi o acţiune de accelerare a proceselor de cristalizare în varul care se întăreşte.

2. Rezistenţa mortarelor preparate cu var măcinat nestins este mai mare decât a celor preparate cu pastă de var sau cu pulbere hidratată, ceeace se poate explica prin alegerea specială a unui factor apă, var mai scăzut decât la pasta de var. Acest raport se determină experimental pentru fiecare tip de var şi trebue să fie egal în medie cu 0,9...1,8, dar astfel încât prin amestecare să nu se producă abur. Dacă raportul apă-var este prea scăzut, mortarul întărit este prea sfărâmicios, întrucât particulele uscate de hidroxid de calciu nu au suficientă capacitate de lipire. Dacă el este prea ridicat, particolele de gel coloidal ale hidroxidului de calciu se umflă într'atât încât capacitatea lor de lipire scade, iar mai târziu materialul obţinut este foarte poros.

3. Priza şi întărirea mortarelor preparate cu var măcinat nestins este mult mai rapidă decât la cele preparate cu pastă de var. Aceasta dă posibilitatea înlocuirii cu var a ipsosului în mortarele pentru anumite tencueli.

4. Eliminarea din procesul tehnologic a stingerii prealabile a varului face să dispară pe şantier necesitatea gropilor de stingere sau a hidratoarelor, ceeace simplifică simţitor folosirea varului în construcţii.

5. Faptul că reacţia de hidrare comunică mortarelor puse în afară o anumită cantitate de căldură, crează condiţii favorabile pentru utilizarea acestor mortare la lucrările de zidărie şi tencueli executate în timpul iernii.

6. Prin măcinarea împreună a varului nestins cu diverse adausuri hidraulice locale (sgură,

steril ars, tras, etc.) se obţin foarte bune cimenturi mixte care permit economisirea cimentului portland. Mărcile unor astfel de cimenturi variază între 50 şi 150, dar în cazul tratării cu abur sau a autoclavizării epruvetelor, marca poate ajunge la 200 şi 250 kg/cm².

Varul măcinat nestins valorifică atât adausurile bazice, cât şi cele acide. Se recomandă folosirea cimenturilor mixte cu următoarea compoziţie:

Var măcinat nestins	20 . . . 45%
Adausuri hidraulice acide . .	50 . . . 75%
Gips	2 . . . 5%
Ciment portland	15 . . . 30%

aceste cimenturi cu portland având o mai mare stabilitate la păstrarea în aer liber.

In afara calităţilor amintite mai sus, varul măcinat nestins poate fi utilizat, ca adaos în beton în proporţie până la 15% din dozajul cimentului, împreună cu 2% HCl, pentru accelerarea întăririi betonului sau pentru betonarea în timpul iernii. El poate fi întrebuinţat la confecţionarea cofrajelor termoactive (cofraje sub formă de cămaşe în care se introduce un amestec de rumeguş umezit cu var măcinat nestins), şi este indispensabil în fabricarea tuturor categoriilor de prese silicocalcare (simple, armate, spongioase, a celor de var-nisipos, etc), carbonatate sau chiar a blocurilor din beton de sgură confecţionate la colergang.

In U.R.S.S., producţia de var măcinat nestins este foarte răspândită, în ultimii ani construindu-se numeroase instalaţii de măcinare.

Se foloseşte pentru aceasta una din cele două tipuri de instalaţii „Stroimehmontaj" cu o producţie de 6 000 t/an sau de 13 500 t/an, lucrând cu două schimburi. Nu se recomandă adoptarea unor instalaţii improvizate, care nu pot asigura o perfectă desprăfuire, absolut necesară.

Transportul varului măcinat nestins, se face în conteinere ermetic închise, în saci de hârtie bitumizată sau chiar în vrac, în autocamioane. In general, ambalajele trebue să ferească varul de umezire sau de murdărire.

Instrucţiunile sovietice recomandă ca folosirea varului măcinat nestins să nu se facă după mai mult de 30 zile dela scoaterea din cuptor. Practica unor şantiere sovietice a arătat că acest termen poate fi depăşit. Iată ce scrie de exemplu ing. V. Popko dela trustul de Construcţii din Krasnoturinsk [3] : „deseori în presa tehnică se ridică problema păstrării şi transportului varului măcinat nestins. Se exprimă temeri în legătură cu faptul că o păstrare sau transportul în vrac pe calea ferată, chiar de scurtă durată ar conduce la alterarea varului măcinat nestins. Nouă, această „problemă" ni se pare nejustificată. In practica folosirii de către noi a varului măcinat nestins, nu odată s'a întâmplat ca varul să fie păstrat în depozite câte o lună şi chiar mai mult, fără ca el să sufere vreo transformare esenţială. Desigur că o parte din var se stinge prin absorbţia de umezeală din atmosferă, însă acest proces nu atinge decât stratul superficial şi conduce doar la reducerea efectului exotermic al folosirii varului la punerea sa în operă. In cei peste 9 ani de folosire a varului măcinat nestins pe şantierele trustului nostru, noi niciodată nu am considerat necesar să luăm vreo măsură specială pentru păzirea lui de hidratare, nici la depozitare, nici în timpul transportului, cu excepţia apărării de precipitaţii".

In această problemă, de importanţă primordială pentru extinderea folosirii varului măcinat nestins şi în ţara noastră, în U.R.S.S., s'au executat cercetări ştiinţifice [4].

S'a constatat că procesul de stingere a varului nu are loc la o adâncime mai mare de 10 cm nici după o păstrare în aer liber timp de 2...5 ani, stratul superior de var transformat în pulbere hidratată, apărând de alterare restul varului nestins măcinat.

Din cele de mai sus se poate trage concluzia că se impune şi la noi introducerea varului măcinat nestins pe marile şantiere, prin construirea unor instalaţii de măcinare de tipul celor sovietice, aceasta având drept efect nu numai o considerabilă economie de ciment, dar şi o mai raţională folosire a însăşi varului.

Bibliografie

[1] Instructiuni asupra confecţionării şi folosirii varului măcinat nestins în construcţii (I-112-51).
[2] *Grigoriev N. P.:* Folosirea varului în construcţii.
[3] Promâşlenosti stroitelnâh materialov. 62 (1952).
[4] *Pomeranteva I. T.:* Despre durata de depozitare a varului nestins. Stroitelnaia Promâşlenosti. 4 (1952).

Recenzii

M. RACSTAIN şi V. FONDA: *Îndrumătorul mecanicului betonist,* Editura Tehnică, 1952.

Construirea marilor centrale hidro şi termoelectrice, a barajelor, fabricilor, uzinelor, oraşelor muncitoreşti şi a altor nenumărate construcţii prevăzute în planul nostru cincinal necesită, în primul rând, ridicarea gradului de mecanizare a muncii pe şantier şi în special a muncilor grele.

Datorită ajutorului nepreţuit şi permanent pe care ni-l dă Uniunea Sovietică, şantierele de construcţii din ţara noastră primesc neîncetat utilajele cele mai perfecţionate pentru mecanizarea proceselor de muncă.

Şantierele de construcţii folosesc maşini diverse de diferite tipuri: betoniere, malaxoare pentru prepararea mortarelor, maşini de vibrat betonul, maşini pentru răspândirea betonului, finisoare, etc.

Intrebuinţarea acestor utilaje şi obţinerea randamentelor celor mai mari prin folosirea lor, necesită însă cadre de tehnicieni bine pregătite, capabile să întreţină şi să mânuiască raţional maşinile moderne şi tocmai în vederea pregătirii acestor cadre a fost scrisă cartea de faţă.

Capitolul I al cărţii este consacrat betonierelor. Se descriu aici organele principale de lucru ale betonierelor (toba de amestec, cupa de încărcare, rezervorul pentru dozarea apei şi troliile de ridicare) şi tipurile uzuale de betoniere stabile şi mobile (betoniere cu rulaj pe şine cu mare capacitate de încărcare, autobetoniera transportoare, etc.).

Urmează apoi expunerea modului lor de funcţionare, de întreţinere şi normele lor de producţie.

In cap. II se descriu tipurile de malaxoare folosite la prepararea mortarelor, funcţionarea şi întreţinerea lor şi normele de producţie ale malaxoarelor, iar în capitolul următor, maşinile folosite pentru vibrarea betonului.

După ce se arată importanţa betonului vibrat şi se face clasificarea vibratorilor de cofraj, se dau aici caracteristicile lor tehnice, regulile care trebue respectate pentru întreţinerea lor şi mijloacele pentru înlăturarea eventualelor defectări a vibratorilor.

Cap. IV este consacrat descrierii răspânditoarelor de beton.

Aceste maşini se folosesc pentru răspândirea betonului pe şantierele de construcţii de şosele sau pe piste mari betonate, în special acolo unde trebue să se acopere suprafeţe întinse cu mari cantităţi de beton şi unde amestecarea betonului se execută cu betoniere cu rulaj pe şine.

Prin folosirea răspânditoarelor de beton se înlătură timpii morţi şi se realizează o mare economie de braţe de muncă.

Se arată aici tipurile de răspânditoare care se construesc pentru jumătate sau întreaga lăţime de şosea şi se expune modul de întrebuinţare şi de întreţinere a răspânditoarelor.

Finisoarele, adică maşinile care servesc la egalizarea, îndesarea şi netezirea definitivă a stratului de beton depus fie manual, fie cu ajutorul răspânditoarelor, sunt descrise în cap. V.

După ce se arată importanţa acestei operaţii şi modul cum se execută îndesarea stratului de beton, se trece la descrierea tipurilor de finisoare (finisoare cu ciocane, finisoare cu îndesare prin vibraţie şi oscilaţie, vibrofinisorul sovietic, etc.) şi la expunerea modului lor de lucru şi de întreţinere.

Cap. VI conţine descrierea maşinilor pneumatice folosite pentru aplicarea mortarelor de ciment (tunuri de ciment).

Tunul de ciment sau torcretul se foloseşte la acoperirea suprafeţelor de cărămidă, piatră sau de beton cu un strat rezistent şi impermeabil de mortar de ciment şi el este format din următoarele organe principale: rezervorul, discul cu palete, ţevăria de admisie şi de repartizare a aerului comprimat, ţevăria de presiune cu duza de sprijuire şi dispozitivele anexe, care sunt descrise aici împreună cu modul de întrebuinţare şi de întreţinere a tunului de ciment.

Pompele de mortar folosite la transportul orizontal şi vertical al mortarelor de orice fel, cum şi la aplicarea lor pe suprafeţele de lucru (tencuire) sunt descrise în cap. VII, iar în cel următor sunt expuse motoarele de acţionare ale maşinilor folosite pentru fabricarea betonului şi a mortarului.

Se descrie aici pe scurt principiul de funcţionare, întreţinere şi mijloacele pentru înlăturarea defectărilor motoarelor cu explozie în patru timpi, a celor în doi timpi şi a motoarelor Diesel.

Deasemenea, se expune principiul de funcţionare, clasificarea motoarelor electrice asincrone trifazice şi mijloacele pentru repararea defectărilor acestor motoare.

Ungerea, ciclurile de reparaţie ale utilajelor pentru beton şi mortar şi măsurile tehnice de securitate formează ultimele două capitole ale lucrării

Ing. L. B.

MANUALUL SOBARULUI, Editura Tehnică, 1952.

A apărut sub auspiciile Ministerului Construcţiilor şi al Industriei Materialelor de Construcţii, Manualul Sobarului. Cartea este destinată muncitorilor din producţie care urmează cursul de calificare pentru meseria de sobar şi este de deosebită actualitate, deoarece planul cincinal prevede construirea a nenumărate locuinţe, şcoli, cămine, creşe, etc., care, în majoritatea cazurilor, vor fi încălzite cu ajutorul sobelor de teracotă.

Din cauza timpului scurt şi al numărului mare de construcţii, va fi deci necesar să se pregătească într'un timp cât mai scurt cadre de muncitori sobari care să poată face faţă sarcinilor impuse de prevederile planului nostru cincinal şi acest lucru se poate realiza prin înfiinţarea de şcoli de calificare şi prin punerea la îndemâna elevilor a cărţilor de specialitate de care au nevoie pentru însuşirea cunoştinţelor teoretice şi practice.

Cartea se împarte în 10 părţi mari.

După câteva noţiuni scurte dar clare despre căldură şi modul în care se produce, se transmite şi se măsoară căldura, se vorbeşte despre arderea şi condiţiile în care ea are loc, pentru ca în capitolul II al primei părţi să se treacă la încălzirea clădirilor, sistemele de încălzire şi folosirea sobelor şi factorii de care trebue să se ţină seama la calculul lor. Câteva tabele anexate în text permit calcularea cu uşurinţă a pierderilor de căldură care au loc în clădiri.

Partea a doua tratează despre combustibili. După ce se explică ce sunt cambustibilii şi se face descrierea lor sumară, se trece în partea următoare la tehnologia propriu-zisă a materialelor folosite la confecţionarea sobelor şi maşinile întrebuinţate în acest scop. Se descriu aici: argila, proprietăţile pe care le are ca şi arderea şi folosirea ei; nisipul; şamota; glazura; coloranţii folosiţi, etc.

In capitolul II se descriu maşinile folosite la fabricarea plăcilor de teracotă şi cuptoarele de ars plăcile după care urmează descrierea plăcilor şi pieselor ceramice curent folosite la noi împreună cu dimensiunile şi modelele lor. Urmează fabricarea manuală şi mecanică a cărămizilor obişnuite, a celor subţiri de sobe şi a cărămizilor refractare. Se arată dimensiu-

nile şi cuptoarele folosite la arderea cărămizilor. Se dau apoi câteva noţiuni sumare despre var şi ciment şi modul lor de fabricare.

Urmează descrierea pieselor şi a garniturilor metalice folosite la confecţionarea sobelor.

In capitolul III se descriu celelalte materiale de construcţie şi anume: pietrele naturale; lemnul; metalele şi alte materiale de construcţii (mozaic, plăci de gresie, de faianţă, etc.).

Partea a patra tratează despre uneltele şi utilajele folosite la confecţionarea sobelor. Pe lângă uneltele întrebuinţate curent se descrie şi mistria stahanovistului sovietic Tereşin, a cărei margine ridicată împiedică căderea mortarului de pe mistrie în timpul lucrului. Se mai descriu aici diferite utilaje folosite la transportul materialelor.

Partea a cincea este consacrată tehnologiei executării lucrărilor.

Capitolul prim cuprinde descrierea şi executarea lucrărilor de montare a sobelor de teracotă drepte. Se arată aci pe larg cum trebue să se pregătească lucrul, modul de executare a fundaţiilor, prepararea mortarului, pregătirea şi montarea plăcilor, executarea focarului şi a fumurilor, finisajul şi în sfârşit proba sobei care se face prin aprinderea locului.

In capitolul II se descriu sobele de teracotă speciale (sobe poligonale şi rotunde, cămine şi vetre, sobe cu dispozitive pentru ars diferiţi combustibili, maşini de bucătărie, etc.). iar în capitolul următor se tratează despre modul de executare şi despre tipurile de sobe de zid, de maşini de gătit de cărămidă şi diverse cuptoare de zidărie (cuptoare ruseşti, cuptoare de simigerie, cuptoare de cofetărie şi crematorii pentru gunoaie).

Capitolul IV este consacrat lucrărilor de întreţinere, de curăţire şi de reparaţie a sobelor (demontări şi remontări de sobe), iar în cel următor se dau câteva noţiuni sumare despre lucrările de construcţii pe care trebue să le cunoască muncitorul sobar.

Se arată aici modul de preparare şi de folosire a betonului, se dau noţiuni despre zidărie şi executarea zidăriilor şi a tencuelilor, pardoseli de cărămidă şi de lemn şi executarea izolaţiilor termice şi hidrofuge.

Partea a şasea tratează despre importanţa şi modul de executare a coşurilor, iar în partea şaptea se dau câteva noţiuni despre desen, planuri şi trasare, astfel ca muncitorul sobar să posede noţiunile elementare pentru a putea descrifra si citi un plan de construcţie. Tot aici se dau planuri de specialitate, adică planurile de amplasare a sobelor, se arată importanţa cataloagelor de sobe şi modul de trasare a sobelor.

Partea a opta cuprinde noţiuni despre importanţa organizării lucrărilor, organizarea locului de muncă şi metodele de lucru de care depinde realizarea în bune condiţii a construcţiilor de sobe la un preţ redus şi într'un timp cât mai scurt. Se arată aici metoda de lucru a stahanovistului Tereşin si metoda stahanovistului Culinici şi se descriu metodele de schele şi de măsuţe sovietice.

Capitolul II cuprinde noţiuni despre planificare, iar cel următor tratează despre norme (principiul socialist de salarizare, norme de timp şi norme de producţie şi în sfârşit aplicarea normelor).

In partea a noua se explică importanţa tehnicei securităţii şi măsurile care trebue să fie luate împotriva incendiilor la sobe şi la coşuri. Ultima parte tratează despre protecţia muncii (legislaţia muncii, igiena muncii şi tehnica securităţii).

Lucrarea este scrisă într'un stil clar, curgător şi uşor de înţeles şi nenumărate figuri sugestive şi bine executate însoţesc textul.

Cartea este tipărită în bune condiţii grafice

Ing. L. B

TEODORESCU T., arh. : *Cartea muncitorului de case prefabricate,* Editura Tehnică, 1952, 141 pagini.

Lucrarea reprezintă un însemnat aport de documentare în noua tehnică de construcţii prin metoda prefabricării; cuprinde indicaţii teoretice şi practice de bază în domeniul industriei de case prefabricate, principiile industrializării şi ale prefabricării construcţiilor, principiile izolării lor, principiile de bază ale procesului tehnologic şi ale uscării lemnului.

Deasemenea se analizează structura materialelor şi tehnica execuţiei şi montajului elementelor care compun o casă prefabricată.

Lucrarea se ocupă şi de latura economică şi comercială a producţiei de prefabricate ca: planificarea, aprovizionarea, preţul de cost ,productivitatea muncii, indicii tehnico-economici, normarea şi standardizarea.

După o expunere a principiilor industrializării construcţiilor după tehnicianul sovietic *A. I. Nerovetzki* şi a avantagiilor acestei industrializări, se dau detalii asupra industriei de case prefabricate din lemn în U.R.S.S. şi se analizează industria de case prefabricate din lemn în R.P.R.

Se arată sistemele de construcţii de case prefabricate din lemn, modul de proiectare a caselor prefabricate prin alegerea unui model potrivit şi a detaliilor de construcţii bine studiate, descrierea tehnică a elementelor prefabricate şi instalaţiile prefabricate.

Se arată modul de obţinere a unei bune izolări termice a caselor prefabricate prin alegerea de materiale izolatoare şi prin metodele de izolare întrebuinţate.

In lucrare se expune procesul tehnologic al produselor prefabricate, dându-se şi diverse scheme de fabricaţie; se studiază pregătirea şi prelucrarea materialului lemnos, asamblarea elementelor prefabricate şi condiţiile şi sarcinile de lucru; se analizează pregătirea pieselor semifabricate dela croirea şi uscarea materialului. fasonarea pieselor semifabricate, încheierea acestora cu verificate şi probarea pieselor semifabricate, curăţirea lor, încheierea propriu zisă a pieselor semifabricate, netezirea şi potrivirea elementelor, asamblarea elementelor cu ajustarea şi fălţuirea lor, montarea fierăriei şi grunduirea acestora, montarea tâmplăriei în panouri etc.

Se arată modul de expediţie al elementelor prefabricate în vederea operaţiei ultime care este montajul elementelor prefabricate.

Sunt cuprinse în lucrare şi consideraţiuni economice; preţul de cost, norme, standarde şi consideraţiuni generale asupra producţiei de case prefabricate în R.P.R. prin folosirea de materiale noi speciale, investiţii făcute la fabricile de prefabricate pentru a corespunde noilor cerinţe şi metodei de lucru sovietice înaintate.

USENKO V. M.: *Cofrajele pentru executarea construcţiilor industriale monolite din beton armat,* Gos. Izdat Lit. po Stroit. Arhit., Moscova, 1952.

Lucrarea este destinată tehnicienilor şi inginerilor constructori; ea cuprinde studiul cofrajelor diferitelor construcţii de beton armat cu indicarea diferiţilor indici referitori la consumul de cofraj precum şi posibilitatea de scădere a preţului de cost al cofrajelor.

Pornind dela analiza posibilităţii reducerii costului cofrajelor şi a consumului specific pentru executarea acestora, se analizează indicii de consum ai cofrajelor pentru diferitele categorii de clădiri, manopera necesară pentru lucrările de cofraj, întrebuinţarea repetată a cofrajelor, felurile de cofraje pentru diferite elemente de construcţie, cofrajele planşeelor cu nervuri, cofrajele clădirilor cu schelet, cofrajele planşeelor fără grinzi, cofrajele bolţilor subţiri, cofraje mobile, cofrajele coşurilor conice de beton armat, cofrajele turnurilor de răcire de formă hiperbolică, cofraje metalice, cofraje de beton armat, cofraje pentru tranşee şi tunele.

BUDNIKOV P. F.: *Chimia silicaţilor în slujba măreţelor construcţii ale comunismului.* Znanie, Moscova, 1952.

Lucrarea este o mică broşură în care autorul trece în revistă lucrările cele mai importante, cercetările oamenilor de ştiinţă şi aportul practicienilor din domeniul chimiei silicaţilor, pentru rezolvarea tuturor problemelor în legătură cu realizarea marilor lucrări ale comunismului, care au necesitat cantităţi enorme de materiale noi de construcţii specifice locului de întrebuinţare, cum sunt cimenturile speciale, materialele termoizolatoare, etc., şi care au pus probleme noi în domeniul materialelor de construcţie silico-ceramice.

BOGOSLOVSKI L. D.: *Lucrări de excavare a solului.* Gos. Izdat Lit. po Stroit i Arhit., Moscova, 1952.

Destinată maiştrilor, lucrătorilor executanţi şi inginerilor care lucrează la construcţii, lucrarea cuprinde noţiuni fundamentale asupra excavatoarelor şi asupra modului de organizare şi efectuare a lucrărilor de săpare a pământului pe baza experienţei dobândite pe marile şantiere ale construcţiilor hidrotehnice din U.R.S.S.

După descrierea caracteristicelor excavatoarelor fabricate de industria sovietică, se arată modul de organizare şi executare a lucrărilor cu ajutorul draglinelor, escavatoarelor cu cupe, cu ajutorul lopeţilor drepte, cu ajutorul lopeţilor întoarse, organizarea complexului de excavatoare, lucrările ajutătoare şi cu explosivi, etc.

ONUFRIEV I. A.: *Realizările tehnicei sovietice în domeniul construcţiilor.* Znanie, Moscova, 1952.

Este o lucrare în care se trec în revistă realizările tehnicei sovietice în domeniul construcţiilor, scoţându-se în relief în special realizările în domeniul mecanizării diferitelor lucrări. Sunt analizate: industrializarea lucrărilor de construcţie, construcţii metalice, construcţii de beton şi beton armat, construirea clădirilor înalte din Moscova, lucrări de construcţii executate pe timp de iarnă, etc.

DAVIDOV S. S.: *Calculul şi proiectarea construcţiilor subterane,* Stroiizdat. Moscova, 1950.

Lucrarea cuprinde problemele privitoare la teoria, calculul şi proiectarea construcţiilor monolite şi a celor demontabile construite din diverse materiale folosite pentru consolidarea lucrărilor subterane.

Lucrarea este utilă inginerilor care se ocupă cu proiectarea construcţiilor subterane; ea a fost aprobată de Ministerul Învăţământului superior U.R.S.S. ca manual pentru institutele superioare de învăţământ. In lucrare sunt folosite ultimele descoperiri ale ştiinţei sovietice în domeniul construcţiilor subterane, domeniu atât de experimentat în U.R.S.S.

După o parte introductivă asupra construcţiilor subterane, sunt tratate: presiunea litostatică, calculul elementelor principale ale construcţiilor subterane, calculul şi proiectarea construcţiilor subterane monolite, calculul şi proiectarea construcţiilor subterane demontabile.

PORFIRIEV M. M.: *Conducte subacuatice,* Gos. Izdat Lit. po Stroit i Arhit., Moscova, 1951.

Lucrarea care este destinată în special inginerilor şi tehnicienilor care lucrează în domeniul proiectării şi executării diferitelor construcţii, cuprinde metodele de calcul, de proiectare şi de instalare a conductelor subacuatice pentru construirea conductelor de apă, canalizări, conducte termice, făcând consideraţiuni asupra lucrărilor executate.

Se studiază modul de alegere a materialului şi a tipului de construcţie a conductelor, calculul static al conductelor, săparea tranşeelor cu ajutorul maşinilor speciale, săparea pământului prin hidromecanizare, aplicarea metodei îngheţării, lucrări cu explozivi, lucrări de scafandru, alegerea metodei de săpare a tranşeelor, metode de aşezare, aşezarea prin tragere, aşezarea de tronsoane lungi, aşezarea conductelor întregi şi pe sectoare, executarea lucrărilor pe ghiaţă, aşezarea conductelor în râuri mici, traversarea cheiurilor, încercarea conductelor, identificarea locurilor cu defecte şi înlăturarea avariilor.

MINISTERSTVO STROITELSTVA PREDPRIATII MAŞINOSTROENIA. *Cercetări. Materiale termoizolante.* Gos. Izdat. Lit. po Etroit i Arhitecturî. Moscova, 1951.

In această lucrare sunt analizate unele din materialele termoizolante, cu caracteristicile lor, astfel: proprietăţile elastice ale vatei minerale şi pâslei minerale, rezistenţa la întindere a pâslei minerale cu liant bituminos, influenţa unor anumite adausuri asupra proprietăţilor mecanice ale bitumului de petrol cu liant pentru pâslă minerală, pâsla minerală preparată cu uleiuri sintetice, materialele de izolaţie termică pentru învelitorile clădirilor industriale, plăcile izolatoare cu turbă ignifuge şi cu mare rezistenţă la agenţii biologici, materia primă pentru fabricarea de produse din vată minerală, proprietăţile fizico-mecanice ale plutei minerale, pâsla minerală, produsele semirigide fabricate cu paste bituminoase.

Lucrarea destinată atât inginerilor, proiectanţilor şi colaboratorilor ştiinţifici cât şi tehnicienilor din fabricile de materiale termoizolante, este compusă dintr'o serie de articole privind cercetările făcute în Institutul de Cercetări Ştiinţifice al Construcţiilor din Moscova, tratând proprietăţile structurale şi mecanice precum şi caracteristicile materialelor termoizolante.

SOKOLOV P. N.: *Tehnologia produselor de asbociment, Promstroiibdat,* Moscova, 1951.

Această lucrare de nivel mijlociu cuprinde analiza proprietăţilor materiilor prime folosite la fabricarea produselor de asbociment; în ea se descrie bazele tehnologiei asbocimentului arătându-se posibilităţile de calcul necesar pentru alegerea cea mai bună a compoziţiei asbocimentului şi schemele folosite.

Plecând dela studierea proprietăţilor celor două materii prime componente în fabricarea asbocimentului şi fabricarea foilor colorate şi a plăcilor electroizolatoare, recuperarea apei de fabricaţie, transportul în interiorul fabricii, proprietăţile fizico-chimice şi mecanice şi al calităţilor produselor finite, utilizarea foilor şi a tuburilor de asbociment.

(* * *): *Elemente mari de beton armat pentru construcţia de clădiri de locuit în Moscova,* Gor. Hoz. Moscvî 6, 1952.

In articol se face descrierea celor două fabrici de elemente prefabricate mari din beton armat care au fost puse în lucru în cursul anului 1952, una la Moscova şi alta lângă Moscova.

Ambele uzine au o capacitate de producţie de câte 120.000 m^3 de beton pe an.

Lucrul se desfăşoară în bandă şi toate procesele necesitând o mare manoperă vor fi complet mecanizate şi automatizate. Fabricile vor produce stâlpi, grinzi, panouri pentru planşee şi pereţi, tronsoane şi podeste de scări, etc.

Uzinele sunt construite după acelaş plan general şi au rolul de a crea condiţiile necesare pentru desvoltarea industrializării în mare a acestor construcţii.

In fiecare fabrică funcţionează patru linii automate şi anume:

una pentru fabricarea de panouri de planşee,
una pentru grinzi de beton armat şi scări,
alta pentru stâlpi podeste de scări şi panouri
şi a patra pentru producerea de panouri exterioare de pereţi.

In lucrare se descrie detailat modul de funcţionare a fiecărei maşini automate precum şi utilajul de transport care face legătură între compartimentele de producţie.

Aceste fabrici fără precedent în lumea întreagă, produc zilnic prefabricate pentru zeci de apartamente.

Revista Revistelor

STROITELNAIA PROMĂŞLENOSTI (Industria de Construcţii) 10—(1952)

Reducerea costului construcţiilor — una dintre cele mai importante condiţii ale îndeplinirii cu succes a noului plan cincinal.

Organizarea şi executarea lucrărilor. *Cheimah L. I.:* Regulele tehnologice pentru construcţia coşurilor de fum din beton armat. *Mazur M. P.:* Căile de desvoltare a tehnologiei industriale a construcţiilor de locuinţe în masă.

Mecanizare şi raţionalizare. *Egorov S. A.:* Despre execuţia elementelor de armătură pe mann *A., Lesnicov V. V., Mulin N. M.:* Despre execuţia elementelor de armătură pe şantier. *Pestov G. N.:* Introducerea conductelor în pământ prin procedeul penetrării, fără săpături.

Materiale de construcţie. *Scramtaev B. G.* şi *Budilov A. A.:* Studiul eficienţei diferiţilor acceleratori ai întăririi mortarelor de ciment.

Ecouri. *Caufman B. N.:* Cu privire la metodica încercării materialelor de construcţii la conductibilitate termică. *Saveliev V. I.:* Cu privire la procedeul termochimic de încălzire a terenului îngheţat.

Scrisori. *Tretiacov L. D.:* Execuţia zidăriei din beton de sgură pe timp de iarnă cu cărămidă sau plăci ceramice presate la semiumed. *Luchianov E. V.:* Executarea gropilor pe fundaţie în timpul iernii, prin dezgheţare parţială. *Neclindov M. R.:* Armături pentru tranşee în construcţii. *Novicov S. A.:* Betonarea fundaţiei unui furnal, cu folosirea unui transport cu bandă cu rotaţie radială.

Bibliografie.

11—(1952)

Să transpunem în viaţă Hotărîrile istorice ale celui de al XIX-lea Congres al Partidului.

Organizarea şi executarea lucrărilor. *Cheimah L. I.:* Introducerea tehnicei noi la trustul „Fundament-tiajstroi". *Smidt-Seliar S. N.:* Experienţa execuţiei lucrărilor interioare de tencueli la construcţia clădirii înalte din piaţa Smolensc. *Ceaico I. N.* şi *Crupula K. K.:* Experienţa proiectării şi construcţiei clădirilor din blocuri mari la Leningrad. *Nebolsin I. S.* şi *Semenov B .N.:* Determinarea distanţelor economice eficiente pentru transportul produselor întreprinderilor de producţie ale organizaţiilor de construcţii.

Mecanizare şi raţionalizare. *Podliaşciuc A. B.:* Maşini noi de tencuit (Rezultatele celui de al doilea concurs internaţional pentru cele mai bune maşini de tencuit). *Ivanschi G. B.:* Agregatul mobil pentru mortar, cu funcţionare continuă VNIOMS.

Calcule şi studii. *Corcinschi I. L.:* Oscilaţiile clădirilor înalte.

Ecouri. *Bâcovschi V. N.:* In legătură cu problema influenţei timpului în calculul construcţiilor din lemn.

MEHANIZAŢIA STROITELSTVA (Mecanizarea Construcţiilor) 10—(1952)

* * * Pentru continua ridicare a industriei de maşini de construcţii şi rutiere.

Micolasovschi E. P., Frelgofer N. F. şi alţii: Utilizarea trompelor vibratoare pentru turnarea amestecului de beton pe şantierul canalului Volga-Don. *Vosnenanschi B. N.:* Problemele teoriei vibratoarelor interioare pentru beton. *Costâlev A. D.:* Curăţirea cupelor excavatoarelor prin vibrare. *Barcan D. D.:* Cercetarea experimentală a baterii în pământ a pilelor palplanşelor şi ţevilor. *Rostotchi V. C.* şi *Fedorov E. P.:* Autograderul de tip mijlociu D-265. *Fedorov E. P.:* Graderul remarcabil de tip greu D-20B. *Sleasarev I. M.:* Aparatul de sudare cu nituri electrice I-120.

Critică şi bibliografie. *Tanatar A. I.:* Recenzia cărţii: S. S. Levi „Acţionarea electrică a maşinilor de construcţie şi alimentare cu electricitate a construcţiilor", Gostroiizdat, 1951.

GARODSCOE HOZIAISTVO MOSCOVĂ (Gospodăria oraşului Moscova) 10—(1952)

— O mare contribuţie la teoria marxism-leninismului.
— Cea de-a X-a Conferinţă regională a P.C. (b) al U.R.S.S. din Moscova.
— Raportul Comitetului regional al P.C. (b) din Moscova. Raportul secretarului Comitetului Regional al P.C. (b) din Moscova, Tov. N. S. Hruşciov.
— Cea de-a X-a conferinţă orăşenească a P.C. (b) din Moscova.
— Raportul Comitetului orăşenesc al P.C. (b) al Moscovei. Raportul secretarului Comitetului orăşenesc al P.C. (b) al Moscovei, tov. I. V. Capitanov.

Cuznefov G. F.: O nouă etapă în industrializarea construcţiei locuinţelor.

EXPERIENŢA STAHANOVISTĂ

Radovschii N. M.: Fabricarea în bandă a elementelor de beton armat de dimensiuni mari la fabrica din Dubininsc.

INFORMAŢII TEHNICE

Alexeev A. P.: Marmoră artificială pe bază de ciment Portland.

BIBLIOGRAFIE

Veselovschi B. B.: Recenzie asupra cărţii lui Sătin p. V. „Istoricul sistematizării şi construirii oraşului Moscova, vol. 1.
— Răsfoind revistele.

ARHITECTURA S. S. S. R. (Arhitectura U. R. S. S.) 9—(1952)

* * * Planul stalinist al măreţelor lucrări.

Blohin P.: Noi proiecte tip pentru construcţii de locuinţe în masă.

Parusnicov M.: Din experienţa lucrărilor pentru întocmirea unei serii de proiecte tip pentru blocuri de locuinţe cu 4—5 etaje.

Bogomolov şi *Meerson D.:* Proiecte tip pentru blocuri de locuinţe cu 4—5 etaje.

Jucov C.: Despre arhitectura clădirilor din panouri mari.

Corenicov V.: Este necesară o metodologie unică.

Iuroschi L.: Pentru aplicabilitatea proiectelor tip.

Preremâslov A.: Casa de cultură din colhozul „Raza orientului".

10—(1952)

* * * Sub conducerea partidului spre victoria comunismului. *A. Dobrovolschi:* Problemele ansambluri-

lor în construcţia oraşelor. Principiile construcţiei cartierului Cresteztic din Kiev. *Raev E.:* Despre practica sistematizării şi construcţiei cartierului Cresteatic. *Lazarov B.:* Maeştrii arhitecturii sovietice. Problemele arhitecturii locuinţelor în arhitectura lui I. V. Joltovschi. *Cruglov H.:* Despre compoziţia interioară în noile lucrări ale lui I. V. Joltovschi. *Culega L.:* Teoria şi istoria arhitecturii. Tradiţiile naţionale ale urbanismului rus. (* * *): Intâlnirea creatoare a arhitecţilor din Republicile Unionale Baltice.

11—(1952)

Cuvântarea tovarăşului I. V. Stalin la cel de al XIX-lea Congres al Partidului Comunist al Uniunii Sovietice. *Cernâşev S.:* Arhitectura epocii staliniste. *Ghighelo A.:* Un nou succes al arhitecturii sovietice. *Culaga L.:* Tradiţiile ruse în urbanismul sovietic. *Cineacov A.:* Un vechi cercetător al arhitecturii ruse (la aniversarea a 85 de ani a lui O. P. Suhov).

Cronică: Discutarea arhitecturii clădirii înalte administrative.

ŢEMENT
(Ciment)
4—(1952)

* * * Pentru o cât mai rapidă punere în funcţiune a fabricilor de ciment.

Articole. *Cogan L. S., Rusciuc G. M.:* Despre condiţiile tehnice pentru cimentul zonelor interioare ale părţii masive ale barajelor dela măreţele construcţii ale comunismului. *Modorov E I., Sosoreva V. M.:* Reglarea procesului de formare a lipiturii în cuptoarele rotative cu ajutorul răcirii artificiale. *Budnicov P. P., Cosîreva Z. S.:* Ciment portland expansiv fără formarea hidrosulfoaluminat. *Cutadeladze C. S.:* Despre folosirea agurilor metalurgice cu conţinut ridicat în mangan la fabricarea cimentului Portland cu sgură.

Din experienţa fabricilor de ciment din U. R. S. S. *Jucov V. A.:* Reducerea umidităţii pastei la fabrica „Spartac". *Ludecenco I. M., Petrenco A. M.:* O nouă metodă de lichidare a formării inelelor în cuptoarele rotative. *Cerep I. L.:* Instalarea unui soruber pentru captarea umedă a prafului la moara de cărbune dela fabrica „Praletarii". *Bajanov N. S.:* Sfaturi practice în legătură cu sudura pentru cei care fabrică utilaj necesar fabricilor de ciment.

5—(1952)

* * * Industria cimentului în ajunul Congresului al XIX-lea al Partidului.

Eger C. O.: Despre proiectul noului cuptor rotativ.

Sahbazean T. O.: Orientările principale în proiectarea cuptoarelor rotative moderne.

Culicov N. S. ,Nazarenco I. I. şi alţii: Referitor la problema perfecţionării viitoare a cuptoarelor rotative.

Hodorov E. I., Chicichina E. S. şi alţii: Studierea pe modele a proceselor de schimb de căldură şi a mişcării materialelor în cuptoarele rotative cu diferite instalaţii interioare.

Salmanov G. D.: Despre apa zeolitică a hidrosilicatului de calciu.

DIN PRACTICA FABRICILOR DE CIMENT DIN U.R.S.S.

Cerep L. I: Dispozitiv pentru alimentarea rapidă cu apă a macaralei cu abur.

Libalov I. P.: Mecanizarea încărcării şi descărcării camerelor de aburire la fabrica de asbociment.

Nesvijschi O. A.: Virole sudate pentru cuptoarele rotative.

Rusciuc G. M.: Standardele diferitelor ţări pentru cimentul Portland.

— Bibliografie.

STECLO I CHERAMICĂ
(Sticlă şi ceramică)
10—(1952)
(Extras de sumar)

* * * Congresul al XIX-lea al Partidului, o nouă etapă în drumul spre comunism.

Cucalev G. V., Mizulovici L. I. şi alţii: Despre utilizarea presiunilor ridicate pentru presarea plăcilor ceramice.

Zuderov O. S.: Referitor la problema despre regimul raţional de ardere a produselor antiacide.

Butchevici V. M., Uzpenschi A. M. şi alţii: Utilizarea unei mori cu puţ pentru măcinarea şi uscarea concomitentă a argilei la fabricarea cărămizilor prin metoda presării uscate.

Tariţân M. A.: Un procedeu mecanizat pentru fabricarea sticlei colorate de acoperire.

DIN PRACTICA INDUSTRIALĂ

Otiuşin E. E.: Uscarea nisipurilor argiloase în uscătoare cu ţevi.

MEHANIZAŢIA TRUDOIEMCHIH I TIAJOLĂH RABOT
(Mecanizarea proceselor grele de muncă)
10—(1952)
(Extras de sumar)

* * * Inainte spre victoria comunismului.

Demihovschi I. V.: Formarea taluzurilor şi a platourilor înclinate prin procedeul hidromecanizării.

Volodencov F. I.: Troliul amfibiu VL-3.

Dombrovschi N. G.: Perspectivele de desvoltare a excavatoarelor cu o singură cupă de mare putere, pentru lucrări cu schemă fără transport.

Comarevschi V. T., Podgainov V. A.: Utilizarea elevatoarelor grader pentru executarea rambleelor de cale ferată.

Seslavin A. A.: Autoîncărcător cu acumulatori cu capacitate de ridicare de 0,75 tone.

Novicov A. A.: Autoîncărcătorul universal cu bandă rulantă.

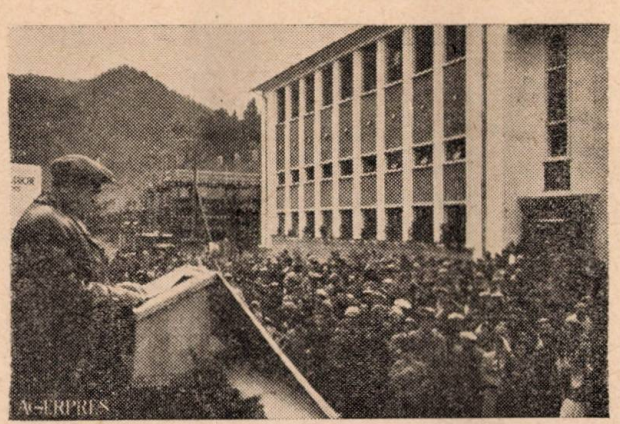
Chicighin N. M. şi alţii: UCAP—TINS.

BIBLIOGRAFIE

Smirnov G. I.: Neajunsuri serioase ale unei cărţi necesare. Recenzia cărţii lui G. V. Ivianschii „Utilizarea macarelelor — turn la construcţia clădirilor de înălţime mică şi mijlocie", Ed. de Stat pentru Construcţii şi Arhitectură, Moscova 1951, 112 p.

Obermeister A. M.: O broşură utilă. Recenzia cărţii „Graficul orar de prelucrare a vaselor în portul Odessa", Ed. Moracoi transport, 1951, 72 p.

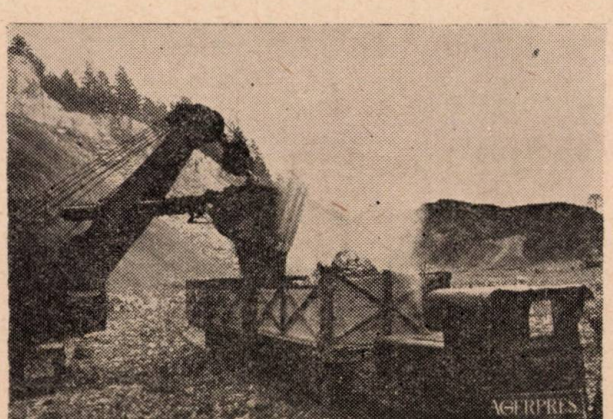
La luptă pentru îndeplinirea în patru ani a Planului Cincinal!



Aspect dela festivitatea ce a avut loc cu prilejul inaugurării fabricii de ciment „Congresul al XIX"

Aspect al unei clădiri de pe lângă C. S. „Gheorghe Gheorghiu-Dej" din Hunedoara

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA



Două aspecte dela carierele de calcar ale fabricii de ciment „Temelia" din Oraşul Stalin

DIN CATALOGUL
EDITURII TEHNICE

CĂRȚI APĂRUTE

A. S. MIRONOV

Teoria și metoda betonării pe timp friguros

(traducere din limba rusă)

292 pag. Lei 15,63

★

C. AVRAM

Betonul armat — Proiectarea și dimensionarea secțiunilor

392 pag. Lei 26,80

★

L. G. DEMIDOV și
G. G. ȘIGORIN

Canalizarea

vol. I

346 pag. Lei 23,85

★

BIBLIOTECA ANALELOR
ROMÂNO - SOVIETICE
Seria Tehnică Nr. 3

Probleme de baraje

148 pag. Lei 7,81

★

* * *

Indreptar pentru organizarea și mecanizarea lucrărilor de construcție

184 pag. Lei 9,10

c. 2088 — Intrep. Poligrafică Nr. 2

E1688

KAT

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

KD

2

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

PENTRU UZ INTERN

ANUL IV ★ FEBRUARIE ★ 1953

EDITURA TEHNICĂ 1969

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * B-DUL 1848 Nr. 12 * TELEFON: 3.57.28, 3.07.30

ANUL IV * N-rul 2 FEBRUARIE 1953

SUMAR

Pag.

Descoperirea și valorificarea resurselor interne pentru îmbunătățirea procesului de producție în construcții 1
*** : Inginerul Anghel Saligny . . . 3

Construcții

M. GÂRLEȘTEANU, ing.: Blocuri de umplutură din beton cu liant ipsos sau din ipsos pentru planșee prefabricate 7
GH. ROSENBERG, ing.: Calculul rețelelor interioare de abur de înaltă presiune 10
E. FOCȘANU, ing.: Solicitarea la temperatură a coșurilor de fum industriale din zidărie . 12
P. HAILPERN, ing. și D. BRUMĂRESCU, ing.: Transportul cimentului 17

Materiale de construcții

M. ȘERBAN, ing.: Proprietăți ale constituenților mineralogici din klinkerul de ciment . . . 27
I. BERTUME, ing.: Prelucrarea prin flotație a materiilor prime folosite în fabricația cimentului 35

Din experiența U. R. S. S.

A. N. DOROHOV: Clădiri de locuit din panouri „Dim" 40
S. SESTOPIOROV: Mărirea eficacității betonului cu liant de ciment 46

Din activitatea A.S.I.T.

Consfătuire cu tehnicienii și inginerii din construcții 51

Din experiența stahanovistă

De vorbă cu stahanoviștii 53
RECENZII 54
REVISTA REVISTELOR 56

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Определение и реализация внутрених ресурсов для улучшения производственного процесса в строительстве 1
* * * Инж. Ангел Салиньи 3

Строительство

М. ГЫРЛИШТЯНУ, инж.: Блоки для заполнения из гипсобетона, или из гипса для сборных изделий 7
Г. РОЗЕНБЕРГ, инж.: Расчет внутренних паропроводных сетей высокого давления . . . 10
Е. ФОКШАНУ, инж.: Температурное напряжение промышленных дымовых труб из кирпичной кладки 12
П. ХАЙЛЬПЕРН, инж., Н. БРУМАРЕСКУ, инж.: Транспорт цемента 17

Строематериалы

М. ШЕРБАН, инж.: Свойства минеральных составных элементов цементного клинкера . . . 27
И. БЕРТЮМЭ, инж.: Флотационная обработка сырья применяемого на производстве цемента 35

Из опыта СССР

А. Н. ДОРОХОВ: Жилые здания из плит «ДИМ» 40
С. ШЕСТОПЕРОВ: Повышение действия цементного бетона 46

Из деятельности А.С.И.Т.

Совещание с техниками и инженерами строительной промышленности 51

Из опыта стахановцев

Совещание стахановцев 53
РЕЦЕНЗИИ 54
ОБЗОР ЖУРНАЛОВ 56

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

Descoperirea şi valorificarea resurselor interne pentru îmbunătăţirea procesului de producţie în construcţii

Lupta pentru descoperirea şi valorificarea resurselor interne în vederea îmbunătăţirii procesului de producţie în construcţii, constitue unul din obiectivele permanente ale acestei industrii.

Incă din anul 1931 tovarăşul Stalin, vorbind la Consfătuirea cadrelor conducătoare din economie spunea: „.....trebue să punem în acţiune noi izvoare de acumulare, să punem capăt relei administrări, să introducem principiul regiei proprii, să scoborîm preţul de cost şi să intensificăm acumularea în industrie". *(I. V. Stalin „Problemele Leninismului" — Ed. II. 1948 — P.M.R. pag. 560—561).*

Cuvintele tovarăşului Stalin îşi pot găsi un larg domeniu de aplicare şi în construcţii, deschizând calea pentru ridicarea productivităţii muncii prin mobilizarea rezervelor interne, pentru completa valorificare a mijloacelor de bază (utilaje, baracamente, etc.) şi prin valorificarea noilor metode tehnologice de prepararea, înlocuirea sau obţinerea de materiale de construcţii.

★

Intr'o economie planificată se disting două noţiuni diferite referitoare la rezervele interne. In primul rând, prin rezerve interne se înţeleg acele posibilităţi de care s'a ţinut seama în planul de stat şi a căror folosire este indispensabilă în procesul de desvoltare continuă a economiei naţionale. In al doilea rând prin rezerve interne se înţeleg acele posibilităţi necuprinse în planul de stat, dar care trebuesc scoase la iveală şi utilizate în vederea creşterii producţiei.

Tocmai aceste rezerve — necuprinse încă în planul de stat — şi care pot fi valorificate numai în urma unei munci active, determinată de voinţa oamenilor muncii de a le pune în valoare, constitue chezăşia creşterii necontenite a acumulărilor socialiste în economia naţională.

Posibilităţile nemărginite ale creşterii productivităţii muncii şi utilizarea lor integrală reprezintă unul din avantajele cele mai importante ale economiei socialiste faţă de economia putredă capitalistă. Numai în sistemul socialist, fiecare om al muncii are interesul ca productivitatea muncii să crească necontenit.

Posibilităţile de creştere a productivităţii muncii se exprimă în primul rând prin: reducerea cantităţii de muncă inclusă în unitatea de produs (articol de deviz) şi prin eliminarea oricăror pierderi de timp şi utilizarea raţională a fondului de timp (ziua, luna, anul).

Reducerea cantităţii de muncă inclusă într'o unitate de produs este necesară şi posibilă în construcţii. De exemplu, fazele succesive ale operaţiei de confecţionare a betonului cu betoniera sunt: alimentarea cu materiale, încărcarea, amestecarea şi descărcarea betonierei, transportul betonului, punerea lui în operă, vibrarea. Excepţie făcând timpul de amestec, care este prescris de procesul tehnologic, toate celelalte faze suportă reduceri ale cantităţii de muncă ce se includ într'un m.c. de beton. Toate acestea numai în ceeace priveşte manopera, reducerile de consum de materiale, putând conduce la alte economii ale costului de deviz.

Deasemeni, utilizarea metodei Kovaliov, metodă verificată şi introdusă pe unele din şantierele noastre dă posibilitatea formării de cadre tehnice din rândul muncitorilor, capabile să-şi organizeze munca încât să reducă la strictul necesar cantităţile de muncă incluse într'un produs. Este de dorit ca această metodă să se generalizeze pe toate şantierele noastre, pentrucă ea ne asigură cadrele cele mai înaintate şi mai conştiente, stahanoviştii constructori de mâine.

Cea mai hotărîtoare rezervă o constitue folosirea din plin a timpului de lucru, aceasta constituind principala forţă de producţie a societăţii. Cu alte cuvinte o preocupare deosebită a constructorilor trebue îndreptată asupra modului cum este utilizat fondul timpului de lucru, compus din timpul de muncă productivă şi întreruperile nenormate în cadrul procesului de producţie (cauze de forţă majoră, lipsuri de materiale, pierderi de timp din cauze organizatorice, etc.). Normarea tehnică, contribue din plin la scoaterea în evidenţă a tuturor pierderilor de timp pe şantiere, ea trebuind larg extinsă în industria noastră de construcţii.

Autofotografierea zilei de lucru de către înşişi muncitorii, adică notarea tuturor pierderilor de timp de lucru, constitue un pas înainte în această direcţie.

Un exemplu este experienţa efectuată în In-

treprinderea de Construcții de clădiri din regiunea Komlóbánia (R.P.U.), unde 760 de salariați în 5.360 ore și-au autofotografiat munca de o zi.

S'a putut constata un deficit de 873 ore, adică 15,6% din timpul destinat muncii productive cauzat de: scule, aprovizionarea cu materiale, lipsa de materiale, proasta repartizare a muncitorilor calificați față de cei auxiliari, strangulări și întreruperi voluntare. Circa 50% din cele 873 ore pierdute erau datorate pierderilor de timp cauzate de muncitori, 17,4% din cauza utilizării muncitorilor calificați în munci necalificate, 8,2% din cauza întârzierii aprovizionării cu materiale, 6,1% din cauza schelelor, etc. Concluzia ce se poate trage de aici este că munca de educație politică și de ridicare a nivelului cultural al muncitorilor trebue intensificată, iar întreg șantierul trebue organizat mai bine în toate ramurile de activitate. Trebue să avem necontenit în minte cuvintele tovarășului Stalin, din geniala sa lucrare „Problemele economice ale socialismului în U.R.S.S.” : „Ce s'ar întâmpla dacă nu diferite grupuri de muncitori, ci majoritatea muncitorilor și-ar ridica nivelul cultural-tehnic la nivelul personalului de ingineri și tehnicieni? Industria noastră s'ar ridica la o înălțime inaccesibilă industriei celorlalte țări“.

In industria construcțiilor utilizarea fondului de timp nu trebue privită numai în interiorul schimbului, ci și în ceeace privește fondul anual de timp prin lichidarea caracterului sezonier al construcțiilor. Aceasta are darul s'o transforme dintr'o ramură meșteșugărească într'o industrie cu activitate bine echilibrată în tot cursul anului. Efectul lichidării sezonieratului se exprimă printr'o considerabilă reducere a termenelor de execuție, un indice mărit de utilizare a mecanismelor, o reducere a fluctuației muncitorilor și o reducere a cheltuelilor de regie.

★

In general, mijloacele de bază folosite pe șantier se împart în: utilaje și baracamente provizorii (eventual demontabile). Modul de folosire a utilajelor pe un șantier poate fi de două feluri:

— intensiv, adică printr'o exploatare rațională a capacității de producție a utilajelor,

— extensiv, adică printr'o mai bună exploatare în timp (reducerea întreruperilor în muncă).

Într'adevăr nu sunt rare șantierele mari, care primesc utilaj de mică capacitate și invers. Pe de altă parte nefolosirea întregii capacități a betonierelor, buldozelor, escavatoarelor, benzilor rulante, etc., duce la mărirea duratei și scumpirea procesului de producție.

Problema organizării folosirii raționale a capacității acestor utilaje, care pot înlocui un volum imens de muncă necalificată, trebue să fie o preocupare permanentă a constructorilor noștri.

Un alt aspect al problemei utilajelor este rațională lor exploatare în timp, prin reducerea tuturor întreruperilor în muncă.

Un exemplu elocvent în această privință este indicele de exploatare în timp al escavatoarelor la D.G. a Canalului Dunăre-Marea Neagră și la unitățile de construcții M.C.I.M.C., M.G.C I.L., M.E.E.I.E. și Ministerului Transporturilor. Acest indice este aproape dublu la D.G.C. față de cel al unităților celorlalte ministere, care nu pot justifica total această diferență prin faptul că escavatoarele lor trebuesc mutate mereu în timp ce acelea ale D.G.C. lucrează în regim de carieră.

Dacă printr'o exploatare mai judicioasă a utilajelor se pot creia o serie de economii la manoperă, prin valorificarea suprafeței construcțiilor provizorii și prin împărțirea lor rațională se poate aduce o serioasă economie de materiale și fonduri.

Întocmai ca și în industrie, unde raționalizarea suprafețelor a adus importante economii Statului, baracamentele pot fi reduse la un minim prin utilizarea imediată a corpurilor clădite sau în curs de construcție (eventual numai parterele) ca birouri, magazii, etc. Aceasta, desigur, nu poate fi considerată o regulă fixă, dar nu trebue neglijată când căutăm să valorificăm resursele noastre interne.

★

Pentru îmbunătățirea continuă a organizării lucrărilor de construcție și reducerea costului construcțiilor, trebue să ținem seama în permanență de propunerile venite din sânul muncitorilor, de raționalizările propuse de ei.

Prin grija M.C.I.M.C. care a organizat un concurs de inovații și raționalizări, realizate în cadrul întreprinderilor sale, o serie de dispozitive ingenioase și metode folosite de muncitorii și tehnicienii stahanoviști, au putut fi popularizate și introduse pe multe șantiere, economisind Statului resurse importante de materiale și manoperă.

O altă rezervă internă încă insuficient folosită la noi este preocuparea de introducere a tehnicei avansate sovietice.

Cunoașterea și aplicarea de către ingineri și tehnicieni în cadrul organizației de construcții și de proectare a metodelor de executare si montaj, a tipurilor raționale de prefabricate utilizate în U.R.S.S.. a noilor materiale și în special a celor ce pot fi confecționate pe șantiere din materiale locale, a utilajelor de construcții cu care sunt înzestrate un număr tot mai mare de șantiere, vor permite descătușarea de noi forțe în realizarea planului de construcții.

★

Descoperirea și folosirea resurselor interne ne ajută să îmbunătățim permanent procesul de producție în construcții.

Întrecerile socialiste, metodele înaintate sovietice, controlul obștesc al producției, metodele tehnice avansate, ne ajută să scoatem la iveală zi de zi noi rezerve interne care formează unul din izvoarele creșterii producției socialiste care va permite constructorilor din Republica noastră să-și îndeplinească cu cinste angajamentul de realizarea planului cincinal în 4 ani.

Inginerul Anghel Saligny

1854—1925

Pentru desvoltarea cu succes a culturii noastre socialiste, Partidul a deschis calea cercetării şi analizării în spirit critic a moştenirii trecutului pentru a pune în adevărata lor lumină operele şi figurile oamenilor de ştiinţă, ale tehnicienilor şi ale scriitorilor progresişti din trecutul patriei noastre.

Dintre aceştia se remarcă figura proeminentă a lui Anghel Saligny; bogata sa activitate profesională este deosebit de instructivă şi este util ca ea să fie cunoscută de tehnicienii noştri de astăzi.

Anghel Saligny s'a născut în 1854 într'o comună de lângă Focşani, oraş unde a urmat apoi liceul. Studiile superioare le-a făcut în Germania, la Potsdam, unde a început prin a studia astronomia dar epoca de mare avânt tehnic care caracteriza Germania după câştigarea războiului cu Franţa, l-a făcut să părăsească acest studiu şi să urmeze cursurile Politehnicei din Charlottenburg unde a obţinut diploma de inginer constructor. Trebue remarcat că profesori de poduri erau pe acea vreme E. Winkler şi D. Schwedler, mari constructori şi teoreticieni.

Spirit practic, realist, Saligny şi-a dat seama că ştiinţa nelegată de practică nu are valoare; de aceea. înainte de întoarcerea sa în ţară, a lucrat aproape doi ani la o serie de lucrări hidraulice în nordul Prusiei şi la construcţia unor căi ferate în Saxonia. In felul acesta. întors în ţară la începutul anului 1876, Anghel Saligny avea temeinice cunoştinţe teoretice şi suficientă practică de şantier făcută sub conducerea unor constructori experimentaţi.

In epoca în care Anghel Saligny lucrează ca inginer constructor, începe şi la noi în ţară o desvoltare economică.

Concurenţa fabricatelor importate face ca întreprinderile industriale să nu se desvolte însă într'un ritm prea viu până la războiul de independenţă; abia după această dată începe să se simtă un puternic curent în rândurile burgheziei pentru o politică protecţionistă. Dezastruoasele convenţii economice cu Austro-Ungaria şi apoi cu Germania fac din România de pe atunci o adevărată semicolonie a imperiilor Europei Centrale şi Apusene. Pentru o bună exploatare a acestei semicolonii, erau necesare căi de comunicaţie moderne; construcţia lor era făcută de capitalişti străini, care pe lângă beneficii de jaf, îşi asigurau în felul acesta şi o dominaţie mereu crescândă în economia şi politica ţării.

Pentru a vedea până unde putea merge sistemul de furt al capitaliştilor străini, precum şi amestecul puterilor străine în treburile interne ale ţării noastre, se poate da ca exemplu firma Strussberg, susţinută de Bismark şi în care era interesat şi Carol de Hohenzollern; această firmă a executat, până în 1879, 916 km de cale ferată din totalul de 1315 km existentă; liniile executate de ei erau plătite la kilometru, indiferent de lucrările de artă necesare a se executa. Nu e de mirare că liniile executate aveau foarte multe bucle pentru lungirea traseului, că se alegeau pante cu totul necorespunzătoare traficului pentru a micşora cantitatea de terasamente şi că lucrările de artă erau executate de mântuială, pentru a rezista doar în vederea recepţiei. In urma unor incorectitudini, s'a retras concesiunea lui Strussberg; în acest moment a intervenit Bismark, care a obligat statul român să-i plătească despăgubiri cu totul nejustificate, sub presiunea nerecunoaşterii independenţei de stat.

In aceste condiţiuni, în 1876 îşi începe activitatea Saligny, ca inginer la Serviciul de Poduri şi Şosele.

Situaţiei României din acea vreme i se potrivesc foarte bine cuvintele tovarăşului Stalin:

„Exploatând aceste ţări, imperialismul e silit să construiască acolo drumuri de fier, fabrici şi uzine, centre industriale şi comerciale. Apariţia clasei proletare, naşterea unei intelectualităţi băştinaşe, deşteptarea conştiinţei naţionale, întărirea mişcării de eliberare, iată rezultatele inevitabile ale acestei politici". (Problemele Leninismului)

Anghel Saligny şi ceilalţi tineri ingineri români şi-au putut da seama prin însăşi participarea lor la construcţia liniilor, nu numai de exploatarea neruşinată a ţării de către capitaliştii străini dar şi de faptul că erau cel puţin egali, ba chiar superiori tehnicienilor străini trimişi să lucreze la noi.

Incercările burgheziei de instauare a unei politici protecţioniste care să permită desvoltarea industriei autohtone, încep să fie concre-

tizate prin denunţarea acordurilor economice oneroase pentru ţară. Puterea economică a ţării în permanentă creştere, necesită mari lucrări de construcţii, căi ferate, instalaţii portuare. Realizarea lor trebuia făcută de inginerii români, fiindcă experienţa dovedise inferioritatea lucrărilor executate de concesionarii străini, care lucrau scump şi prost. In aceste împrejurări, în 1879 statul încredinţează pentru prima oară unor ingineri români executarea liniei ferate Buzău-Focşani-Mărăşeşti.

Perioada 1878—1900 poate fi considerată ca o perioadă de afirmare şi de ascensiune a tehnicienilor noştri, care au reuşit să facă faţă sarcinilor, cu deosebit succes. Pentru a se face o comparaţie, e deajuns să se arate că un km de linie executat în condiţii tehnice perfecte de către inginerii români, revenea la a treia parte din preţul plătit concesionarilor pentru lucrări sub orice nivel din punct de vedere tehnic.

In această perioadă de avânt a tehnicei autohtone, când inginerilor noştri le revenea sarcina de a revizui, consolida şi eventual, reface lucrările executate de concesionari, de a executa mai departe noi linii ferate, de a lega Dobrogea cu restul ţării, de a construi instalaţii portuare la Dunăre şi la mare, şi-a afirmat talentul şi capacităţile sale de realizator Anghel Saligny.

Foarte bine pregătit din punct de vedere profesional, împletind creator teoria cu practica, tânăr, activ, energic, cu un bun simţ tehnic extrem de desvoltat, foarte muncitor şi studios, el întrebuinţa metoda dialectică în studierea problemelor ce i se încredinţau spre rezolvare.

Cunoscător şi stăpân al tehnicii din vremea sa, conştient de forţele sale creatoare şi inovatoare, el ştia să aprecieze calităţile profesionale ale colaboratorilor săi. Aceştia îl apreciau ca pe un sfătuitor preţios, în spusele căruia găseau totdeauna calea care trebuia urmată, precum şi energia necesară pentru îndepărtarea dificultăţilor ce se iveau. Acceptarea unei soluţii se făcea numai după numeroase discuţii, căutându-se amănunţit avantajele şi dezavantajele fiecărei soluţii prezentate. Chestiunile erau discutate cu cel care prezenta soluţia prin viu grai şi nu pe baza unor rapoarte sau memorii scrise; accepta părerile juste chiar atunci când acestea criticau soluţiile sale proprii. După spusele unui contemporan *„Serviciile Tehnice erau un fel de Cooperative puse sub conducerea sa, şi nu state conduse de monarhi absoluţi"*.

Exemplul activităţii sale poate servi şi astăzi tuturor inginerilor noştri nu numai ca model de conştiinciozitate profesională şi ca un conducător energic şi priceput, dar chiar şi ca poziţie de luptă împotriva cosmopolitismului şi servilismului faţă de tot ce vine din străinătate.

Nu trebue crezut că înlăturarea concesionarilor străini s'a făcut fără să lase urme în mentalitatea oamenilor şi în special a conducătorilor statului de pe atunci. Proiectele elaborate de inginerii români erau privite la început cu multă neîncredere; statul cerea firmelor constructoare să verifice şi să refacă calculele şi proiectele. Neîncrederea în forţele proprii şi servilismul faţă de tehnica străină nu au putut fi învinse decât după multe lupte şi nici atunci definitiv. A fost nevoie de prestigiul câştigat cu încetul de Saligny, pentru a i se încredinţa proiectarea podului de peste Dunăre, prima lucrare în care constructorul era descărcat de responsabilitate asupra proiectului.

Aşa cum se va vedea în continuare, Anghel Saligny nu s'a ploconit în faţa niciunui savant străin, în faţa niciunei teorii venite din străinătate, ci a ştiut să aprecieze la justa valoare tehnica cea adevărată, tehnica progresistă, promovând această tehnică, în unele direcţii depăşind străinătatea. Pe această linie el poate servi ca exemplu tehnicienilor şi cercetătorilor noştri ştiinţifici în luptă împotriva cosmopolitismului.

Să trecem acum în revistă realizările lui Anghel Saligny.

In Serviciul de Poduri şi Şosele, el a supraveghiat, începând dela data întoarcerii lui în ţară, executarea liniei ferate Ploeşti-Predeal. Pe această linie s'au executat 1165 m de tabliere metalice, deschiderea cea mai mare acoperită fiind de 51,38 m.

După începerea executării căilor ferate prin forţe proprii, Anghel Saligny trece în 1881 la construirea liniei Adjud-Tg. Ocna. Aci nu numai că supraveghează, dar conduce direct o serie întreagă de lucrări de poduri. Astfel, execută poduri metalice în lungime totală de 644 m, deschiderea maximă acoperită fiind de 50,07 m. Tot pe această linie a avut Anghel Saligny ocazia să se facă remarcat, executând fundaţii pe chesoane deschise, săpăturile fiind executate prin explozii cu dinamită în incinta chesonului; deasemenea, deosebit de remarcabilă a fost la acelaşi pod organizarea lucrărilor care a permis folosirea utilajului cât mai raţional, eliminând la maximum timpii morţi prin eşalonarea lucrărilor în trepte.

Prima lucrare mare proiectată şi executată de Saligny a fost podul de peste Siret, la Cosmeşti, având o lungime totală de 430 m, cu grinzi continui de 77,04 m şi 69,33 m deschidere. Podul este combinat având şoseaua sub calea ferată, soluţie care a permis o ieftenire simţitoare a costului.

Continuându-şi activitatea la linia Buzău-Mărăşeşti, Saligny înlocueşte podurile de lemn, care nu dăduseră satisfacţie, cu poduri metalice. Inlocuirea rapidă a acestor poduri a putut fi făcută de către Saligny prin aplicarea metodei savantului rus Beleliubski (1845—1922), profesor la Institutul pentru căi de comunicaţii din Petersburg, mare proiectant şi constructor de poduri.

Cel mai important pod realizat peste Buzău, este alcătuit din grinzi continue cu zăbrele multiple având şase deschideri de câte 54 m. Lungimea totală a podurilor construite pe această linie a fost de 1100 m.

În 1886, ca urmare a experienței acumulate. A. Saligny este numit șeful Serviciului de lucrări noi dela Căile Ferate. In această calitate, el modifică proiectul liniei Filiași-Tg. Jiu, înlocuind podurile de lemn cu poduri definitive. Silit de necesitatea de a nu mări prețul construcțiilor, a dat soluții deosebit de raționale și economice: eliminarea culeelor, trecerea spre terasament făcându-se prin console scoase din grinda principală; fundații pe tuburi metalice goale, adâncite prin batere și apoi umplute cu beton; suprimarea trotoarelor pe o parte a podului, etc. Astăzi, asemenea soluții nu mai sunt raționale datorită traficului mult sporit; la acea vreme însă, au corespuns perfect, permițând o substanțială economie de materiale și de manoperă.

Spre deosebire de podurile amintite până acum, podurile metalice de pe linia Filiași-Tg. Jiu au fost excutate în țară.

Inainte de a trece la arătarea contribuției lui Anghel Saligny la realizarea podului peste Dunăre, lucrare ce încununează activitatea sa tehnică și științifică, trebue amintită importanta sa contribuție, la verificarea, consolidarea și reconstrucția podurilor metalice, rămase pe liniile noastre ferate ca o tristă amintire a lucrărilor executate de concesionari.

Pentru a exemplifica spiritul inovator al lui Saligny precum și pentru a arăta lipsa lui complectă de conservatorism în tehnică, trebue amintit că prima boltă eliptică din zidărie cu articulații de plumb, primul pod cu pile metalice și prima boltă de beton simplu pentru cale ferată dela noi, au fost realizate de el.

Spirit de cercetător științific, de tehnician îndrăsnet care se încumetă să realizeze practic ceeace e convins că e rațional și just din punct de vedere teoretic, a dovedit Saligny la construcția docurilor și antrepozitelor din porturile Brăila și Galați, în soluția adoptată pentru fundație. După lungi cercetări în timpul cărora a studiat în special lucrările similare executate în porturile rusești dela Marea Neagră, Saligny adoptă soluția fundării pe straturi de fascine și piloți, soluție care a stârnit mare vâlvă la vremea respectivă, prin noutatea și îndrăsneala ei. Faptul că lucrările executate acum aproape 70 de ani se comportă și astăzi ireproșabil, dovedește din plin marile capacități tehnico-științifice ale lui Saligny.

Un alt domeniu în care s'a arătat ca un îndrăsnet inovator a fost betonul armat, care în acea epocă își trăia primele și modestele începuturi. Realizarea celulelor silozurilor din plăci prefabricate fixate în stâlpi turnați la fața locului reprezintă o soluție rațională și astăzi, în epoca tendinței accentuate de industrializare a construcțiilor.

Realizarea de căpetenie a lui Anghel Saligny rămâne elaborarea proiectului și supravegherea lucrărilor podului peste Dunăre dela Cerna-Vodă, precum și a podului peste brațul Borcea, lucrări menite să unească Dobrogea și portul Constanța de restul țării.

Podul era de mult necesar; realizarea lui nu putea însă începe decât după o oarecare desvoltare economică a țării. Din această cauză, abia în 1882 s'a instituit un concurs pentru proiectarea și executarea acestui pod. Din cele 8 proiecte prezentate nu a putut fi ales niciunul ca satisfăcător. Judecarea lor de către o Comisie al cărei secretar era Saligny a permis o precizare mai amănunțită a programului de proiectare, pe baza căruia s'a instituit un nou concurs în 1886. Nici cele 5 proiecte prezentate nu au fost găsite satisfăcătoare; s'a luat atunci hotărîrea să se încredințeze lui Anghel Saligny responsabilitatea întocmirii proiectului și a supravegherii execuției, pe baza prestigiului câștigat în urma lucrărilor sale arătate mai înainte.

Căpătând însărcinarea în 1887, Saligny începe prin a se documenta foarte serios asupra problemelor de proiectare și execuție a podurilor mari. A vizitat printre altele celebrul pod de la Firth of Forth, deasemenea, a utilizat în cea mai mare măsură experiența și sfaturile profesorului Beleliubski care, prin proiectarea și executarea podurilor peste Volga (cel mai mare din Europa în acea vreme) Nipru și Obi, își căpătase un renume mondial, bine meritat, de mare constructor de poduri.

Proiectul a fost gata în 1889. In 1890 s'au început lucrările iar în 1895, trenul de încercare, compus din 15 locomotive a trecut pentru prima oară pe pod, cu 70 km pe oră.

Prin importanța și lungimea sa totală, podul peste Dunăre era în momentul construirii lui cel mai mare pod din Europa Continentală.

Pentru a putea aprecia importanța podului, trebue arătat că pentru realizarea lui s'au executat circa 43000 m³ săpături în aer comprimat mergând până la 31 m sub etiaj; au fost necesare 1140 t oțel în chesoane, 5070 t oțel moale și 150 t oțel dur în suprastructuri. Fundațiile și elevațiile podului au necesitat executarea a peste 37.000 m³ zidării

Proiectarea podului trebuia să țină seama neapărat de condițiile de execuție deosebit de grele, deoarece se cerea o înălțime liberă sub pod de 30 m la apele mari. Această înălțime imensă era necesară pentru trecerea caicurilor turcești cu pânze. Trebue menționat faptul că într'un memoriu, Saligny a arătat că scoborîrea podului la un nivel care să permită trecerea vaselor cu motor ar permite cumpărarea de către statul român a tuturor caicurilor aflate în circulație în acea vreme și s'ar realiza și importante economii. Soluția propusă de Saligny nu a fost însă acceptată, ceeace caracterizează din plin ingustimea de vederi a guvernanților burghezi de atunci.

Se știe că acoperirea unor deschideri multiple se face mult mai rațional printr'o grindă continuă, decât printr'o serie de grinzi independente, deoarece continuitatea asigură o distribuție mai rațională a solicitărilor în tot lungul grinzii.

Se știe deasemenea că unul din dezavantajele grinzilor continui este de a căpăta eforturi su-

plimentare foarte însemnate atunci când li se deplasează vreun reazem.

Adoptarea grinzilor continui pentru podul peste Dunăre ar fi fost raţională micşorând cantitatea de material metalic necesar: executarea însă la 30 m deasupra apelor mari a grinzilor ar fi necesitat un eşafodaj imens ce ar fi anihilat cu totul economiile realizate la suprastructură.

Saligny a preconizat montarea tablierului metalic la nivelul minim cerut de scurgerea gheţurilor şi a flotanţilor; odată podul complect asamblat, el trebuia ridicat treptat pe pile, care urmau să se execute pe măsura ridicării lui. Rezolvarea aceasta permitea economii maxime la eşafodajul de montaj, împiedeca însă folosirea grinzilor continue, cu avantajele lor amintite. Dovedindu-se un tehnician competent şi clarvăzător, Saligny a adoptat soluţia grinzilor cu console, static determinate care permiteau executarea podului prin sistemul arătat, beneficiind într'o foarte mare măsură de avantajele distribuirii eforturilor în tot lungul grinzilor

Astăzi, adoptarea unei asemenea soluţii a devenit „clasică". La vremea respectivă ea reprezenta o noutate, existând foarte puţine exemple asemănătoare. Saligny însă, studiind toată problema acestor grinzi, începând cu istoricul lor, a îndrăsnit să le folosească la un pod atât de mare şi viitorul i-a arătat câtă dreptate a avut.

O altă problemă deosebit de importantă la vremea respectivă a fost alegerea materialului din care să se execute podul. Imensa majoritate a podurilor se executa pe atunci din fier pudlat; oţelul moale abia îşi făcuse apariţia şi nu se bucura încă de atenţia şi nici de încrederea constructorilor.

Dovedindu-şi încă odată îndrăsneala şi bazându-se pe preţioasele sfaturi ale profesorului rus Beleliubski, Saligny alege ca material de construcţie oţelul moale. Este interesant de subliniat următorul pasaj din memoriul întocmit de Saligny: a ales oţelul în luptă *„cu prejudecăţile care opun o rezistenţă cerbicoasă tuturor inovaţiilor, din lupta cu opoziţia gigantică şi sistematică a fabricanţilor interesaţi în confecţionare şi lucrări de fier"*.

Influenţa lui Beleliubski se resimte şi în soluţiile adoptate pentru spargheţurile pilelor analoage, întru totul celor adoptate la podurile peste Volga; dealtfel. Beleliubski a şi vizitat şantierul podului dela Cerna-Vodă.

Deasemenea, tot datorită sfaturilor lui Beleliubski care a fost fondatorul laboratorului pentru încercarea materialelor de construcţii din Rusia, Saligny a privit cu deosebită atenţie problema încercării materialelor folosite la executarea podurilor peste Dunăre; în urma insistenţelor sale, s'au cumpărat maşini speciale, dintre care o parte funcţionează şi astăzi în laboratoarele Institutului Politehnic.

O dovadă de seriozitatea cu care s'a alcătuit proiectul o constitue şi faptul că unele părţi ale podului au fost schimbate până la de 7 ori pentru obţinerea celei mai judicioase soluţii.

Pentru a mări stabilitatea podului la acţiunea vântului, grinzile principale sunt înclinate, apropiindu-se spre partea de sus; în felul acesta se micşorează şi cantitatea de material ce intră în contravântuirile superioare. Această soluţie ingenioasă şi economică a fost pe urmă aplicată aproape la toate podurile mai importante.

Inaugurarea podului în 1895 a constituit un adevărat triumf pentru tehnica noastră şi pentru cel mai de seamă reprezentant al ei, Anghel Saligny.

Realizarea podului peste Dunăre i-a creat pe bună dreptate o reputaţie mondială de mare constructor de poduri.

Ca urmare a meritelor sale el este numit profesor de poduri la Şcoala Naţională de Poduri şi Şosele, membru corespondent al Academiei şi apoi membru titular.

Faţă de activitatea tehnică prodigioasă desfăşurată de Saligny în perioada 1876...1900, activitatea sa ulterioară devine din ce în ce mai redusă. Se poate totuşi cita ca remarcabilă desvoltarea portului Constanţa, semnalizarea şi balizarea căii navigabile a Dunării, precum şi organizarea serviciului navigaţei fluviale şi a şantierului naval din Turnu-Severin.

După 1910, Saligny trece ca director general al Imbunătăţirilor Funciare în Ministerul Domeniilor. Vastele planuri pe care le-a avut în vedere, printre care şi punerea în valoare a zonelor inundabile ale Dunării nu s'au putut realiza atunci; probleme de asemenea anvergură nu puteau fi rezolvate de regimul burghezo-moşieresc de atunci; ele pot fi realizate numai de statul în care puterea a fost preluată de oamenii muncii, şi dovadă a acestui lucru, stau măreţele construcţii pe care tehnicienii noştri de astăzi sunt chemaţi să le realizeze.

In activitatea lor creatoare, tehnicienii şi oamenii noştri de ştiinţă pot lua exemplu dela Anghel Saligny a cărui activitate ştiinţifică şi tehnică poate fi foarte bine caracterizată prin următoarele cuvinte ale tovarăşului Stalin: *„Ştiinţa tocmai deaceea se numeşte ştiinţă, pentrucă ea nu recunoaşte fetişe, nu se teme să ridice mâna împotriva a ceeace şi-a trăit traiul, împotriva a ceeace este vechi şi îşi apleacă urechea cu luare aminte la glasul experienţei, la glasul practicei!"*. (Problemele Leninismului, Ed. P.M.R.).

★

Blocuri de umplutură din beton cu liant ipsos sau din ipsos, pentru planșee prefabricate

Ing. M. GÂRLEȘTEANU

Avantajele pe care le prezintă prefabricatele din ipsos au făcut ca ele să fie introduse în construcții pe o scară din ce în ce mai mare.

Citâm cele mai importante din aceste avantajii:

a) o largă răspândire a materiei prime la noi în țară;

b) un proces ușor de fabricație a ipsosului, necesitând un consum redus de energie;

c) rezistență la foc;

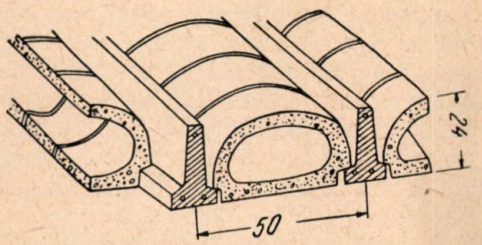


Fig. 1. Planșeul T.C.B.

d) o întărire rapidă, ceeace face ca prefabricatele, pe de o parte, să se poată decofra foarte repede, deci să necesite tipare puține și pe de altă parte, să poată fi puse în operă destul de repede după fabricare.

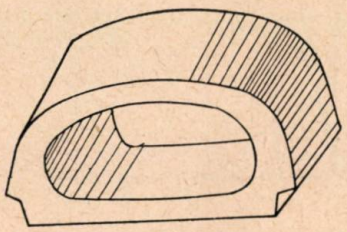


Fig. 2. Bloc de umplutură.

Blocurile de umplutură pentru planșee se fac din betoane cu liant ipsos sau din betoane cu liant ciment. Ele se pot confecționa și numai din ipsos fără agregate, însă acest procedeu este neeconomic pentrucă ridică prețul de cost al blocurilor.

Blocurile de umplutură pentru planșee se toarnă deobicei din betoane cu agregate locale, preferându-se acelea cu o greutate specifică mai mică (șgură de termocentrală, steril ars din Valea Jiului, deșeuri ceramice, etc).

Felul cum sunt așezate blocurile de umplutură în planșee este arătat în figura 1, iar forma lor este arătată în figura 2.

In privința granulometriei agregatelor, betoanele cu liant ipsos sunt mai puțin pretențioase, putând fi turnate fără o granulometrie aprofundat studiată, cu condiția ca partea fină (particole sub 1 mm Ø) să nu depășească 15% (in greutate), iar dimensiunile maxime ale agregatelor să fie în funcție de grosimea piesei care se toarnă, după criteriile obișnuite ale betonului cu liant ciment.

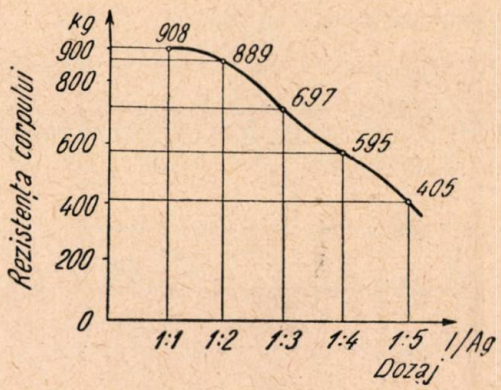


Fig. 3. Variația rezistenței blocului în funcție de dozaj.

Un factor important la betoanele cu liant ipsos (la fel ca la betoanele obișnuite) îl constitue raportul *A/I;* cu cât acest raport este mai mic, cu atât rezistențele mecanice ale betonului sunt mai mari.

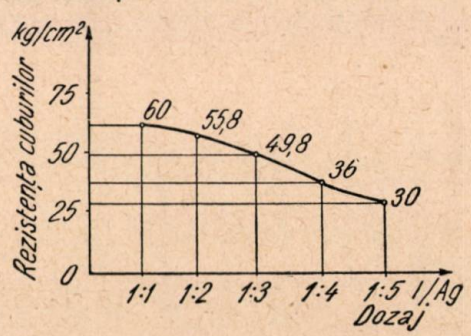


Fig. 4. Variația rezistenței cuburilor în funcție de dozaj.

Un raport *A/I* prea mic face însă ca lucrabilitatea betonului cu liant ipsos să fie dificilă, din care cauză, prin metodele obișnuite de lucru nu se poate realiza o bună compactizare.

Întrebuințând metode de compactizare eficace, cum ar fi presarea sau vibrarea sub sarcină, se pot obține pentru raporarte *A/I* mici, rezistențe deosebit de mari.

Lucrabilitatea betonului cu liant ipsos poate fi îmbunătățită și printr'un adaus de pastă de var.

Betoanele din care se confecționează blocurile de umplutură cu liant ipsos, e necesar să aibă după 14 zile o rezistență la compresiune de circa 60 kg/cm².

Blocurile de umplutură pentru planșee trebue să corespundă la diferite cerințe de rezistență Astfel, blocurile trebue să reziste la o forță de minimum 300 kg aplicată în locul cel mai defavorabil (în dreptul mijlocului golului), blocul fiind rezemat pe cele două falțuri.

Deasemenea, blocul trebue să aibă o rezistență suficientă la fragilitate.

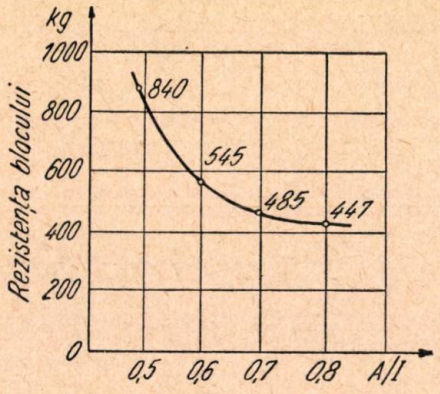


Fig. 5. Variația rezistenței blocului în funcție de raportul *A/I*

Marca ridicată pe care trebue să o aibă betoanele cu liant ipsos pentru confecționarea blocurilor de umplutură cere întrebuințarea dozajelor bogate în ipsos; astfel raportul ipsos/agregat se ia între 1/1...1/2. Rezistența necesară pe bloc se obține și cu dozaje mai reduse de ipsos, (corespunzătoare raportului 1/5) însă, în acest caz, rezistența necesară pe beton nu este atinsă.

In diagramele de mai sus (figura 3 și figura 4), se arată, la 14 zile dela confecționare, rezistențele obținute pe blocurile de umplutură

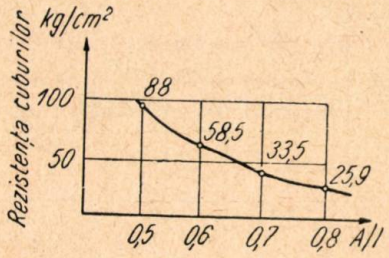


Fig. 6. Variația rezistenței cuburilor în funcție de raportul *A/I*.

confecționate din beton cu ipsos, comparativ cu rezistența la compresiune obținută pe cuburi cu latura 20/20 cm confecționate din același material.

Ca agregat pentru confecționarea betonului cu ipsos s'a folosit sterilul ars din Valea Jiului.

Pentru a se vedea influența raportului *A/I* și creșterea rezistenței prin micșorarea acestui raport, se dau mai jos diagramele comparative pentru blocuri și cuburi turnate din ipsos (fără agregate) cu raportul *A/I* între 0,5...0,8, încercările făcându-se după 14 zile.

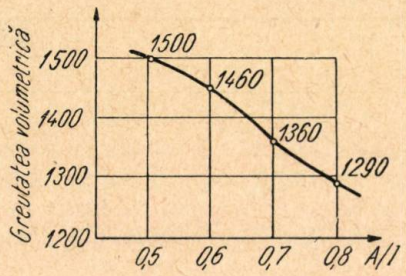


Fig. 7. Variația greutății volumetrice în funcție de raportul *A/I*.

La betoanele cu liant ipsos, prin alegerea judicioasă a raportului *A/I* se pot atinge rezistențe pe cuburi și pe blocuri egale sau mai mari decât rezistențele obținute prin întrebuințarea ipsosului cu apă fără agregate. Acest lucru face ca, după cum s'a mai spus, să nu se confecționeze blocuri din ipsos fără agregate care nu sunt recomandate din punct de vedere economic.

La un raport *A/I*=0,6 și la un raport ipsos/agregate de 1/1...1/2, se pot obține blocuri care suportă o sarcină 800...1000 kg, betonul realizat având o rezistență de 60...80 kg/cm² după 14 zile.

Printr'un dozaj ipsos, corespunzând unui raport ipsos agregate de 1/1, și prin adăugare de

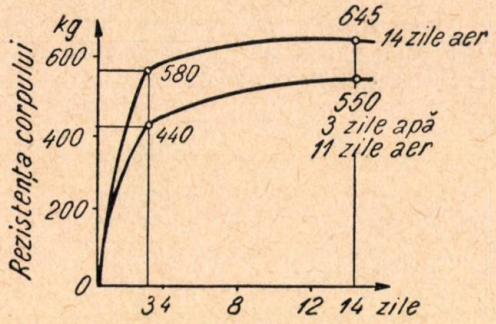


Fig. 8. Influența umidității.

pastă de var în proporție de 5% în greutate față de ipsos, blocurile și cuburile din beton cu liant ipsos, păstrate 3 zile în apă și 11 zile la aer, pierd cel mult 20% din rezistență față de blocurile și cuburile păstrate 14 zile la aer, după cum se arată în diagramele de mai jos.

Totuși, blocurile de umplutură cu liant ipsos nu pot fi utilizate în planșeele supuse umezelii, pentrucă, prin umezire, ipsosul își mărește volumul și poate distruge întreg planșeul.

Față de blocurile de beton cu liant ciment, cele cu liant ipsos fiind mai ușoare și având o întărire mai rapidă, prezintă avantaje de ma-

nipulare şi de punere mai repede în operă. Desavantajele pe care le prezintă blocurile de beton cu liant ipsos, provin din cauza consumului mare de liant la m³ de beton şi a preţului actual ridicat al ipsosului.

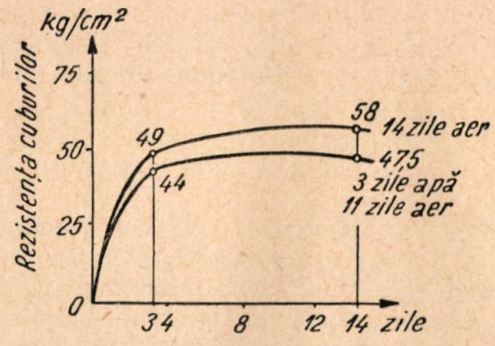


Fig. 9. Influenţa umidităţii.

Din diagramele de mai sus, se vede că preţul unui bloc din beton de ipsos cu agregat din steril ars este de 4,04 lei, material şi 1,06 lei manoperă, deci total 5,10 lei, iar preţul unui bloc cu liant ciment şi agregat din steril ars este de 2,26 lei material şi 0,64 lei manopera, total 2,90 lei. Preţul unui bloc de beton de ipsos cu agregat din sgură de termocentrală este de 3,83 lei material şi 1,06 lei manopera, total

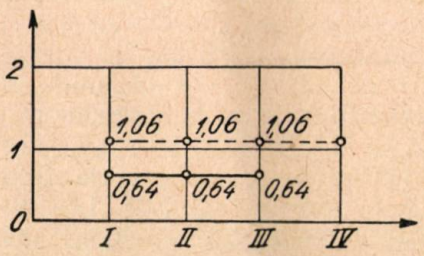


Fig. 10. Graficul manoperii.

I) bloc de umplutură cu agregat: sgură de termocentrală; II) bloc de umplutură cu agregat: deşeuri ceramice; III) bloc de umplutură cu agregat steril ars Valea Jiului; IV) bloc de umplutură fără agregat; ...bloc de liant ipsos; ...bloc de liant ciment.

4,89 lei, iar preţul unui bloc cu liant ciment şi agregat din sgură de termocentrală este de 2,06 lei material şi 0,64 lei manopera, deci total 2,70 lei.

Preţul unui bloc din liant ipsos cu agregat provenit din deşeuri ceramice este de 3,94 lei material şi 1,06 lei manoperă, deci total 5,00 lei, iar preţul unui bloc cu liant ciment şi agregat provenit din deşeuri ceramice este de 2,16 lei material şi 0,64 manoperă, total 2,80 lei.

Preţul unui bloc din ipsos fără agregate este de 8,18 lei material şi 1,06 manoperă, deci total 9,24 lei. Preţul ridicat al blocurilor de ipsos fără agregate face ca folosirea lor să fie iraţională şi deci sunt excluse din seria blocurilor de umplutură.

Din cele expuse anterior şi din cele trei diagrame (fig. 10, 11 şi 12) rezultă că costul ridicat al blocurilor de umplutură cu liant ipsos provine din consumul mare de ipsos, preţul ridicat al acestuia şi din costul ridicat al manoperei, acesta din urmă mai putând fi scăzut prin introducerea de procedee tehnologice de fabricaţie mai adecuate.

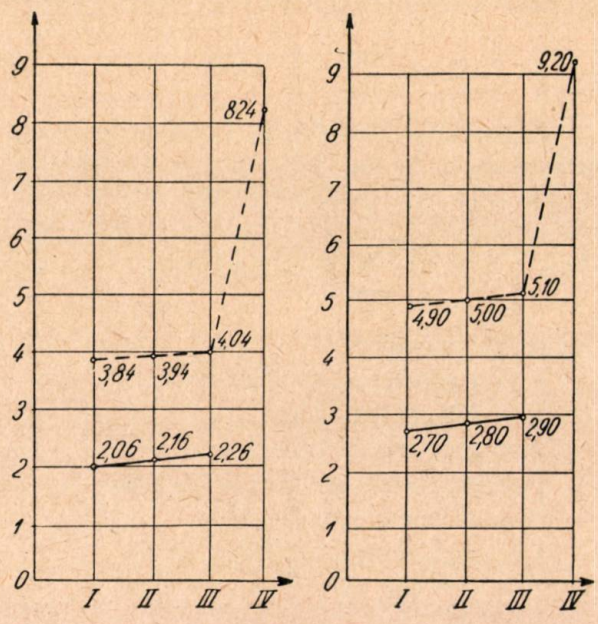


Fig. 11. (Stânga): Graficul materialelor. Fig. 12. (Dreapta): Graficul preţului total.

I) bloc de umplutură cu agregat sgură de termocentrală; II) bloc de umplutură cu agregat: deşeuri ceramice; III) bloc de umplutură cu agregat steril ars Valea Jiului; IV) bloc de umplutură fără agregat; ...bloc cu liant ipsos; ...bloc cu liant ciment.

In privinţa preţului ipsosului, trebue să ţinem seama însă de faptul că materia primă fiind foarte răspândită la noi în ţară şi fabricaţia ipsosului mai simplă decât a cimentului şi necesitând un consum de energie mai redus, va fi posibil ca în cel mai scurt timp preţul actual al ipsosului să scadă sub preţul cimentului.

In ceeace priveşte consumul ridicat de ipsos pentru m³ de beton şi acesta poate fi redus prin îmbunătăţirea mijloacelor de compactizare (ca presare sau vibrare sub sarcină), în care caz se va putea folosi un raport A/I redus. In acest caz rezistenţele mecanice sporite permit reducerea grosimii pereţilor blocurilor şi deci reducerea consumului de ipsos.

Din cele arătate mai sus, rezultă că pentru planşee prefabricate, blocurile de umplutură cu liant ipsos vor putea să înlocuiască, pe scară din ce în ce mai largă, blocuride de acelaşi tip confecţionate din alte materiale scumpe sau deficitare.

(Vezi rezumatul în limba rusă în pag. 50)
(см. резюме на русском языке на стр. 50).

★

Calculul rețelelor interioare de abur de înaltă presiune

Ing. GH. ROSENBERG

La transportul unui gaz sau unui lichid printr'o conductă, se nasc, cum se știe, două feluri de rezistențe la trecerea fluidului.

1. *Rezistențele de frecare* la pereții conductei, care se calculează conform următoarei formule:

$$R = \lambda \frac{w^2}{2g} \cdot \frac{\gamma}{d} \text{ kg/m}^2 \cdot \quad \text{și}$$

2. *Rezistențele individuale* la trecerea fluidului prin organele de oprire, piesele de ramificație, etc., care se calculează în felul următor:

$$Z = \sum \zeta \frac{w^2}{2g} \gamma \text{ kg/m}^2 \cdot$$

In aceste formule:

λ = coeficientul de frecare;
w = viteza fluidului;
g = accelerația gravității;
γ = greutatea specifică a fluidului;
d = diametrul conductei;
ζ = coeficientul rezistenței locale.

Din cercetarea ecuațiilor de mai sus reese că, atât rezistențele de frecare, cât și rezistențele individuale se determină prin viteza și greutatea specifică a fluidului. Intrucât și viteza se calculează în funcție de greutatea specifică a fluidului, urmează ca la calculul rezistențelor respectiv la dimensionarea conductelor, greutatea specifică formează factorul hotăritor.

In rețelele de incălzire cu apă caldă, greutatea specifică a apei poate fi socotită constantă și egală în orice punct al rețelei.

La alegerea vitezelor apei, rezistențele de frecare ca și cele individuale pot fi ușor calculate conform ecuațiilor de mai sus.

La instalațiile de incălzire cu abur se admit în rețelele de distribuție mari diferențe de presiune a aburului, mai ales la abur de înaltă presiune; variațiilor mari de presiune corespunzând variațiile mari ale greutății specifice a aburului.

Greutatea specifică a aburului se schimbă la fiecare rezistență individuală în urma scăderii presiunii, iar în conducte se schimbă greutatea specifică și din cauza condensării aburului.

In urma variațiilor mari ale greutății specifice, variază și rezistențele în limite foarte largi. Pentru determinarea rezistențelor trebue calculată greutatea specifică a aburului în fiecare secție a rețelei și la fiecare rezistență individuală în parte.

Dimensionarea conductelor de abur se complică într'atât, incât proiectanții renunță mai întotdeauna la dimensionarea exactă și se mulțumesc cu calculul „preliminar" al conductelor.

La rețelele de incălzire cu abur de joasă presiune, diferența între presiunile aburului în diferitele puncte ale rețelei nu este mare și, în anumite limite mai apropiate, se poate considera că greutatea specifică a aburului este constantă în intreaga rețea.

Tabelele uzuale pentru calculul conductelor de abur de joasă presiune sunt întocmite pe baza unei greutăți specifice constante de 0,633 kg/m³, ceeace corespunde presiunii aburului de 0,1 ats.=1,1 ata. Cu ajutorul acestor tabele se dimensionează rețelele de abur în limita presiunilor dela 0,05 până la 0,5 ats=1,05...1,5 ata.

Pentru a lua în considerație influența condensării aburului s'a adăugat la valoarea căldurii transportate 10% pentru conductele bine izolate.

Instalațiile de incălzire în clădirile industriale prin aparate aeroterme și serpentine ca și cele pentru alimentarea cu abur a aparatelor schimbătoare de căldură la diferite procedeuri tehnologice (pentru fiert, distilat, uscat, etc.) sunt alimentate deobicei cu aburul saturat de 1,0...1,5 ats = 2,0...2,5 ata. Pentru scopurile susindicate presiunea de 1,0 ats la intrarea în aparatul incălzitor este cea obișnuită și suficientă. Pentru invingerea rezistențelor în rețea se adaugă 0,25...0,5 ats. Presiunea aburului în distribuitor la intrare în clădire variază deci în limitele foarte apropiate de 1,25...1,50 ats.

In astfel de condițiuni, greutatea specifică a aburului în intreaga rețea poate fi considerată constantă și se poate deci întocmi o tabelă care va servi la dimensionarea conductelor de abur asemănătoare celei pentru abur de joasă presiune.

Tabela 1 care urmează, a fost întocmită pentru o greutate specifică a aburului de 1,24 kg/m³, ceeace corespunde presiunii de regim de 1,25 ats.

Socotind la rețelele interioare de distribuție pentru rezistențele individuale 50% din cuantumul rezistențelor totale, rămâne pentru invingerea rezistențelor de frecare în conducte 1250... 2500 kg/m².

Tabela reprodusă mai jos poate fi folosită la dimensionarea conductelor de abur la presiunea medie de 1,25 ats. în același mod ca și tabelele uzuale pentru abur de joasă presiune la 0,1 ats.

Tabela 2 conține valorile rezistențelor individuale în kg/m² pentru $\zeta = 1{,}0$ la diferitele viteze ale aburului.

Tabela 3 conține valorile ζ pentru diferitele rezistențe individuale.

Calculul conductelor
pentru instalațiuni de încălzire centrală cu abur de înaltă presiune
(presiunea medie de regim 1,25 ats.)

Diametru interior d mm.	14	20	25	34	39	49	57	64	70	82	88	100	106	113	125	137	150
Căderea presiunii R/m în Kg/m²	*Q*=Debitul de căldură în k cal/oră *V*=Viteza aburului în m/s.									*Q*=Debitul de căldură în k cal/oră *V*=Viteza aburului în m/s.							
20 *Q*	3860	10800	19700	44000	62500	102000	164000	217000	274000	409000	490000	677000	784000	874000	1187000	1470000	1885000
V	9	14	16	20	21	22	26	28	30	32	33	35	36	36	40	42	44
30 *Q*	4980	13600	24500	55500	77500	125000	203000	269000	337000	504000	602000	821000	964000	1078000	1458000	1815000	2283000
V	12	18	20	25	26	27	32	34	36	39	40	43	44	44	49	51	53
40 *Q*	5930	15800	28400	68200	89300	145000	234000	311000	390000	583000	697000	964000	1115000	1240000	1674000	2099000	2646000
V	14	21	23	29	30	31	37	40	42	45	47	50	51	51	56	59	61
50 *Q*	6300	17900	32000	71000	101000	163000	263000	344000	433000	648000	787000	1072000	1240000	1387000	1943000	2345000	2956000
V	16	23	26	32	34	35	42	44	46	50	53	56	57	57	65	66	64
60 *Q*	7570	19800	35400	78100	111000	179000	288000	378000	476000	712000	851000	1175000	1360000	1519000	2079000	2580000	3257000
V	18	26	29	35	37	38	46	48	51	55	57	61	63	63	70	73	76
80 *Q*	8930	23200	41200	40300	127000	208000	334000	439000	552000	824000	986000	1360000	1576080	1759000	2411000	2977000	3752000
V	21	30	33	41	43	45	53	56	58	63	66	71	73	73	81	84	87
100 *Q*	10100	26000	46200	102000	143000	231000	373000	492000	619000	923000	1103000	1516000	1768000	1975000	2369000	3330000	4160000
V	24	34	37	46	48	49	59	63	67	71	74	79	82	82	89	93	97
125 *Q*	11600	29600	62400	114000	161000	255000	395000	555000	688000	1030000	1225000	1702000	1976000	2189000	2964000	3719000	4708000
V	27	39	42	52	54	55	65	70	74	79	82	89	9	91	99	104	110
150 *Q*	13000	32600	57500	125000	176000	284000	449000	602000	756000	1130000	1357000	1858000	2156000	2405000	3260000	4087000	5133000
V	30	42	47	56	59	61	71	77	81	87	91	97	100	100	110	110	120
175 *Q*	13900	35300	62300	136000	192000	308000	486000	653000	818000	1214000	1453000	2014000	2324000	2609000	3530000	4410000	5558000
V	32	46	50	62	64	66	77	83	88	93	97	100	110	110	120	120	130
200 *Q*	15000	37800	66700	145000	205000	330000	520000	698000	876000	1293000	1561000	2158000	2504000	2789000	3776000	4704000	5947000
V	35	49	54	66	69	71	83	89	94	100	100	110	120	120	130	130	140
250 *Q*	16900	42500	74800	162000	229000	370000	583000	784000	982000	1465000	1741000	2410000	2804000	3125000	4225000	5277000	6655000
V	39	55	60	73	77	78	93	100	110	110	120	130	130	130	140	150	160
300 *Q*	18600	46600	81000	178000	251000	404000	640000	859000	1099000	1610000	1921000	2650000	3038000	3425000	4625000	5777000	7292000
V	43	61	65	81	84	87	100	110	120	120	130	140	140	140	150	160	170
350 *Q*	20300	51600	88700	192000	272000	438000	692000	930000	1164000	1730000	2077000	2854000	3308000	3701000	5012000	6277000	7894000
V	47	67	72	87	91	94	110	120	130	130	140	150	150	160	170	180	180
400 *Q*	22400	54000	94900	205000	290000	455000	742000	995000	1254000	1850000	2221000	3058000	3548000	3965000	5424000	6512000	8452000
V	52	79	77	93	97	97	120	130	140	140	150	160	160	170	180	180	200
500 *Q*	24400	60600	103000	230000	325000	524000	832000	1115000	1398000	2078000	2485000	3430000	3968000	4445000	5936000	7497000	9434000
V	57	79	86	100	110	120	130	140	150	150	170	180	180	190	200	210	220

Tabela 2

Valoarea rezistențelor individuale în kg/m² la $\Sigma \zeta = 1{,}0$ pentru aburul de 1,25 atm presiune

Viteza m/s	kg/m²	Viteza m/s	kg/m²	Viteza m/s	kg/m²	Viteza m/s	kg/m²	Viteza m/s	kg/m²
9	5	32	65	54	185	74	346	96	582
12	9	34	73	56	198	76	365	98	608
14	12	36	82	56	212	80	405	100	632
16	16	38	92	60	228	82	426	110	765
20	25	40	100	62	243	84	445	120	910
22	31	42	112	64	260	86	468	130	1020
24	36	44	122	66	276	88	490	160	1620
26	43	46	134	68	294	90	510	180	2045
28	50	50	158	70	310	92	535	200	2530
30	57	52	170	72	328	94	560	220	3060

Tabela 3 a

Valorile ζ pentru abur

Pentru toate dimensiunile:

Curba de dilatație	4,0		
Separator de apă	10,0		
Curba dublă	1,0		
Cot dublu	2,0		
Teu trecere	1,0		
Teu derivație	1,5		
Teu pantalon	1,5		
Teu contracurent	3,0		
Schimbarea vitezei	0,5	raport la	→
		=	
„ „	1,0	viteză mare	→

Tabela 3 b

	Dimensiuni nominale în mm			
	10···13	20···25	32···40	50
Cot	2,0	1,5	1,0	1,0
Curba 90°	1,5	1,0	0,5	0,5
Ventil	16,0	12,0	9,0	7,0
„Koswa"	3,0	3,0	2.5	2,0
Vana	1,0	0,5	0,3	0,3

★

РАСЧЕТ ВНУТРЕННИХ ПАРОПРОВОДНЫХ СЕТЕЙ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ.

Резюме.

Автор статьи предлагает применить принцип, положенный в основу расчета сетей для пара низкого давления (0,1 атм) и для расчета сетей для пара высокого давления (1,25 атм).

В статье даны соответствующие таблицы, необходимые для расчетов.

★

Solicitarea la temperatură a coșurilor de fum industriale din zidărie

Ing. E. FOCȘANU

La elaborarea standardului pentru calculul static al coșurilor industriale de zidărie prevăzut în planul pe anul 1952, nu s'a găsit în literatura de specialitate o metodă adecuată de verificare a acestor construcții la solicitarea lor provenită din temperatura gazelor de evacuare.

Metodele generale de calcul, ce se găsesc în literatură, toate bazate pe un modul de elasticitate invariabil, aplicate la coșurile de zidărie de cărămidă, dau rezultate ce nu sunt verosimile, deoarece solicitările obținute chiar la temperaturi joase, spre exemplu de ordinul 100°C, întrec simțitor rezistențele ce pot fi suportate de zidărie, fapt care ar avea drept rezultat fisurarea coșurilor, ceeace în realitate desigur că nu este cazul.

Pe de altă parte, existând totuși posibilitatea ca din cauza nerespectării regimului de temperatură a gazelor de evacuare, să se pro-

ducă defecţiuni, se impune necesitatea de verificare cu oarecare aproximaţie a eforturilor reale provenite din temperatura gazelor.

In cele ce urmează vom dezvolta o metodă de calcul aproximativă ce poate fi aplicată cu folos la coşurile rotunde din zidărie de cărămidă sau beton, care constitue marea majoritate a acestor construcţii.

Presupunem următoarele date în secţiunea de coş, în care se determină solicitările din temperatură:

Temperatura la faţa interioară a coşului T^0
Idem la faţă exterioară . . . . . t^0
Diferenţa de temperatură $\Delta_t = T^0 - t^0$
Raza interioară a coşului . . r cm
Raza exterioară a coşului . . R cm
Grosimea zidăriei . . . . . d cm

Coeficientul de dilataţie termică a zidăriei α pro °C.

(pentru zidărie de cărămidă este $\alpha = 5 . 10^{-6}$, iar pentru beton $\alpha = 1 . 10^{-5}$).

Ca urmare a diferenţei de temperatură Δ_t, inelul dela faţa interioară a coşului are tendinţa a se dilata cu lungimea $\alpha \cdot 2\pi r \cdot \Delta_t$, ceeace ar avea

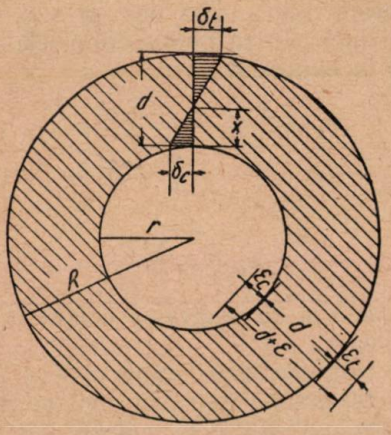


Fig. 1. Deformaţii într'o secţiune de coş, provenite din diferenţe de temperatură.

drept consecinţă o mărire a razei interioare r cu valoarea $\alpha r \Delta_t$. Inelul exterior nefiind expus la diferenţă de temperatură, nu se dilată.

Dacă zidăria s'ar contracta simultan în sens radial cu valoarea $\varepsilon_1 = \alpha \cdot r \cdot \Delta_t$, consecinţa ar fi că nu s'ar produce nici un efort elastic în urma acestor deformaţii fizice. In realitate însă, zidăria are tendinţa să se dilate şi în sens radial, în urma diferenţei de temperatură Δ_t şi anume cu

$$\varepsilon_2 = \frac{\alpha \cdot d \cdot \Delta t}{2} \text{ x)}.$$

Prin urmare suma celor două deformaţii fizice

$$\varepsilon = \varepsilon_1 + \varepsilon_2 = \alpha \cdot r \cdot \Delta_t + \frac{\alpha \cdot d \, \Delta_t}{2},$$

este generatoarea eforturilor elastice, respectiv elastico-plastice, în sens circular, a căror valoare este σ_c la inelul interior şi σ_t la inelul exterior.

Aceste eforturi produc o scurtare ε_c a razei interioare r precum şi o alungire ε_t a razei exterioare R.

In consecinţă avem:

$$\varepsilon = \varepsilon_c + \varepsilon_t = \alpha \cdot \Delta_t \left(r + \frac{d}{2} \right) = \alpha \cdot \Delta_t \cdot \left(r + \frac{R-r}{2} \right),$$

sau:

$$\varepsilon = \alpha \cdot \Delta_t \cdot \frac{R+r}{2}.$$

Prin diminuarea razei interioare se produce la faţa interioară a zidăriei o deformaţie prin comprimare în sens circular:

$$\delta_c = 2\pi \cdot \varepsilon_c,$$

deasemenea prin mărirea razei exterioare se produce la faţa exterioară a zidăriei o deformaţie prin alungire în sens circular:

$$\delta_t = 2\pi \varepsilon_t.$$

Totodată, prin comprimarea dela faţa interioară se produce efortul de compresiune σ_c, care rezultă din relaţia:

$$\delta_c = \frac{\sigma_c}{E_c}, \; 2\pi r,$$

iar prin alungirea dela faţa exterioară se produce efortul de tracţiune σ_t rezultând din relaţia:

$$\delta_t = \frac{\sigma_t}{E_t} \cdot 2\pi R$$

fiind E_c respectiv E_t modulii de elasticitate ai zidăriei corespunzători eforturilor σ_c respectiv σ_t Prin urmare avem:

$$\delta_c = \frac{\sigma_c}{E_c} \cdot 2\pi r = 2\pi \varepsilon_c,$$

şi

$$\delta_t = \frac{\sigma_t}{E_t} \cdot 2\pi R = 2\pi \varepsilon_t,$$

din care se obţine:

$$\varepsilon_c = \frac{r \cdot \sigma_c}{E_c} \text{ şi } \varepsilon_t = \frac{R \cdot \sigma_t}{E_t}.$$

Ţinând seama de repartiţia liniară a deformaţiilor δ pe grosimea zidăriei d (fig. 2 *a*) şi presunând o diagramă liniară frântă a eforturilor (fig. 2 *b*), va fi lucrul mecanic de deformaţie pe unitatea de înălţime a coşului:

$$V = \frac{1}{2} \left[\frac{2\delta_c}{3} \cdot \frac{\sigma_c}{2} \cdot x + \frac{2\delta_t}{3} \cdot \frac{\sigma_t}{2} \cdot (d - x) \right] \cdot 1$$

Dacă însă ţinem seama de o diagramă dreptunghiulară de eforturi în zona de tracţiune, justificată după cum vom vedea mai târziu de valoarea lui σ_t aflată în apropierea limitei de rezis-

*) In scopul simplificării problemei s'a presupus transmisia liniară a căldurii prin peretele coşului, ţinând seamă de faptul, că transmisia mai exactă logaritmică, cunoscută în literatură, nu dă diferenţe de natură a influenţa practic rezultatele problemei de faţă.

tență (fig. 2 *c*), vom avea ca lucru mecanic de deformație:

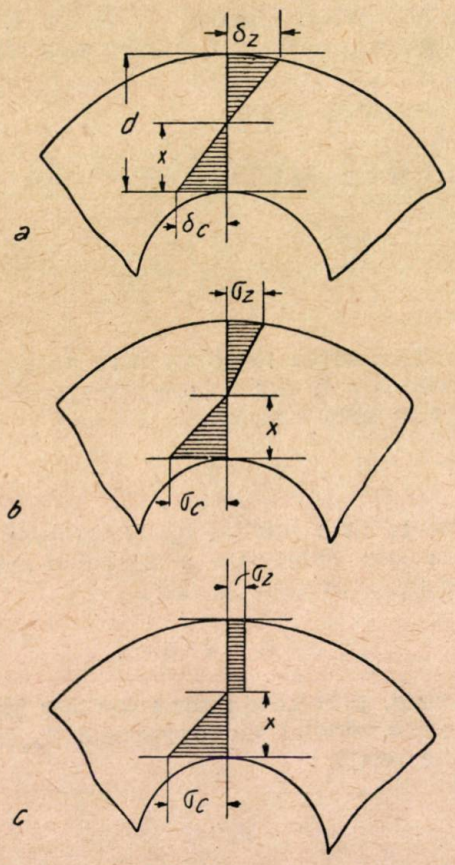


Fig. 2. Deformații finale *(a)* și tensiuni *(b, c)* provenite din temperatură în secțiunea coșului.

$$V=\frac{1}{2}\left[\frac{2\,\delta_c}{3}\cdot\frac{\sigma_c}{2}\cdot x+\frac{\delta_t}{2}\cdot\sigma_t\,(d-x)\right]\cdot 1$$

$$=\frac{1}{2}\left[\frac{4\,\pi\,r\,\sigma_c}{3\,E_c}\cdot\frac{\sigma_c}{2}\cdot x+\frac{\pi\,R\,\sigma_t}{E_t}\cdot\sigma_t\,(d-x)\right]$$

$$=\frac{\pi}{2}\left[\frac{2r\,\sigma_c^2}{3\,E_c}\cdot x+\frac{R\,\sigma_t^2}{E_t}\cdot d-\frac{R\,\sigma_t^2}{E_t}\cdot x\right].$$

Deoarece deformația coșului provocată de diferența de temperatură Δ_t urmează legea lui Castigliano, producându-se un minimum de lucru mecanic, va trebui să fie derivata

$$\frac{\delta V}{\delta x}=0=\frac{\pi}{2}\left[\frac{2r\,\sigma_c^2}{3\,E_c}-\frac{R\,\sigma_t^2}{E_t}\right]$$

de unde

$$\frac{2r\,\sigma_c^2}{3\,E_c}=\frac{R\,\sigma_t^2}{E_t}$$

sau

$$\sigma_c=\sigma_t\sqrt{1{,}5\,\frac{E_c}{E_t}\,\frac{R}{r}} \qquad (1)$$

Din ecuația:

$$\varepsilon_c+\varepsilon_t=\alpha\cdot\Delta_t\cdot\frac{R+r}{2}.$$

rezultă:

$$\frac{r\,\sigma_c}{E_c}+\frac{R\cdot\sigma_t}{E_t}=\alpha\cdot\Delta_t\cdot\frac{R+r}{2} \qquad (2)$$

Prin substituire se obține din ecuațiile (1) și (2) următoarele expresii pentru σ_t și σ_c:

$$\sigma_t=\frac{R+r}{2R}\cdot\frac{\alpha\cdot\Delta_t\cdot E_c}{\sqrt{1{,}5\,\frac{E_c}{E_t}\,\frac{r}{R}+\frac{E_c}{E_t}}} \qquad \text{(tracțiune)} \quad (I)$$

și

$$\sigma_c=\sigma_t\cdot\sqrt{1{,}5\cdot\frac{E_c}{E_t}\cdot\frac{R}{r}\cdot} \qquad \text{(compresiune)} \quad (II)$$

Formulele de mai sus pot fi folosite, după cum se vede, numai în cazul când se cunoaște pe lângă modulul de elasticitate la compresiune E_c și raportul E_c/E_t.

Ele au fost deduse, neglijându-se eforturile radiale precum și contracția transversală (coeficientul μ pentru zidărie este sub 0,10), care, după cum se poate constata din formulele generale din literatură, au o influență minimală în cazul de față (vezi (2) partea II, pag. 77.*) *In schimb neverosimilitatea rezultatelor obținute prin aplicarea formulelor generale la zidărie rezultă din presupusa invariabilitate a modulului E.*

Astfel, presupunând că avem un material cu astfel de calități elastice încât $E_c=E_t=E=$ $=const.$, indiferent de valoarea eforturilor, ceeace nu este cazul, după cum se știe, nici pentru zidărie și nici pentru beton, formulele de mai sus se reduc la expresiile:

$$\sigma_t=\frac{R+r}{2R}\cdot\frac{\alpha\cdot\Delta_t\cdot E}{\sqrt{\frac{r}{R}+1}}$$

și

$$\sigma_c=\sigma_t\sqrt{\frac{R}{r}}$$

ținând seamă și de diagrama liniară între eforturile σ_t și σ_c.

Aceste formule dau, după cum se poate ușor constata, rezultatele foarte apropiate de cele obținute prin aplicarea formulelor generale, dar care, după cum s'a accentuat, nu pot fi folosite în cazul coșurilor de zidărie.

Pentru cazul unui corp limitat de două planuri paralele, prin urmare când se presupun limitele $R=r=\infty$, se obține din formulele de mai sus:

$$|\sigma_t|=|\sigma_c|=\frac{\alpha\cdot\Delta_t\cdot E}{2}$$

adică formula bine cunoscută pentru tensiunile unei grinzi din material omogen, de înălțime constantă și lungime mare, ale cărei fețe opuse sunt expuse la temperaturi diferite.

Dintr'o simplă cercetare a formulei (I) rezultă că pentru coșuri de dimensiuni obișnuite, expresia

$$C=\frac{R+r}{2R}\cdot\frac{1}{\sqrt{1{,}5\cdot\frac{E_c}{E_t}\cdot\frac{r}{R}+\frac{E_c}{E_t}}}$$

*) Cu această ocazie se poate verifica și influența luării în considerare a transmisiei căldurii după legea logaritmică, care este practic neglijabilă în cazul de față, cu atât mai mult cu cât aproximația se face în sens contrar celei produse prin neglijarea contracției transversale.

variază în măsură sensibilă numai faţă de raportul E_c/E_t şi aproape imperceptibil faţă de razele R şi r, *când acestea se află între limitele obişnuite în practică.*

Pentru betoane de ciment se ia în mod curent $E_c/E_t = 2$ rezultând pentru C o valoare de $\sim 0{,}24$ pentru dimensiuni obişnuite de coşuri.

Pentru zidăria de cărămidă cercetările proprietăţilor elastice sunt actualmente încă foarte reduse, mai ales în ceea ce priveşte comportarea la tracţiune. Dacă ţinem seama de prescripţiile în vigoare rezultate dintr'o practică îndelungată a constructorilor de coşuri industriale, putem în mod indirect conchide la raportul $\frac{E_c}{E_t} = 4$ ca fiind cel mai apropiat realităţii, ceeace va rezulta din cele arătate mai jos. In acest caz, coeficientul C este $\sim 0{,}13$ fără ca această valoare să varieze sensibil cu dimensiunile coşului.

Presupunem un coş de zidărie de cărămidă marca 150 şi mortar tipul 8, adică felul de zidărie folosit în mod curent la construcţia coşurilor industriale.

Din tabelele extrase din literatura sovietică de specialitate (1) rezultă pentru această zidărie următoarele valori:

Rezistenţa la compresiune . . . . . $R_c = 28$ kg/cm²
Rezistenţa la tracţiune în sens paralel cu planul asizelor . . . . . $R_t = 1{,}2$ kg/cm²

Modulul de elasticitate la compresiune în zona solicitărilor admisibile $E_c = 0{,}8 \cdot E_o$, fiind $E_o = a \cdot R_c$, iar a = caracteristica de elasticitate a zidăriei = = 500 pentru calitatea de zidărie aleasă, în cazul de faţă prin urmare:

$$E_o = 500 \cdot 28 = \quad 14000 \text{ kg/cm}^2$$

şi

$$E_c = 0{,}8 \cdot 14000 = \text{rot. } 11000 \text{ kg/cm}^2.$$

Presupunând pentru coşul considerat următoarele dimensiuni în secţiunea ce urmează a fi verificată:

$$r = 100 \text{ cm}; \quad d = 75 \text{ cm};$$

deci: $R = r + d = 175$ cm, obţinem valoarea coeficientului C pentru $\frac{E_c}{E_t} = 4$;

$$C = \frac{175 + 100}{2 \cdot 175} \cdot \frac{1}{\sqrt{1{,}5 \cdot 4 \cdot \frac{100}{175}} + 4} = 0{,}13,$$

astfel cum am arătat mai sus, iar

$$\sigma_t = C \cdot \alpha \cdot \Delta_t \cdot E_c = 0{,}13 \cdot 5 \cdot 10^{-6} \cdot 11000\, \Delta_t = 0{,}007 \cdot \Delta_t \text{ kg/cm}^2 \cdot$$

Ţinând seama că prescripţiunile actuale prevăd limita pentru $\Delta_t = 150°$ între temperatura gazelor şi exterior fără luarea măsurilor speciale de protecţie a zidăriei în contra fisurării, rezultă pentru această limită un efort de tracţiune.

$$\sigma_t = 0{,}007 \cdot 150 = 1{,}05 \text{ kg/cm}^2 \cdot$$

Introducând însă în formulă diferite valor pentru raportul $\frac{E_c}{E_t}$, obţinem:

pentru:

$$\frac{E_c}{E_t} = 3 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \sigma_t = 1{,}35 \text{ kg/cm}^2$$

$$\frac{E_c}{E_t} = 4 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \sigma_t = 1{,}05 \quad \text{„}$$

$$\frac{E_c}{E_t} = 5 \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \sigma_t = 0{,}90 \quad \text{„}$$

Cum însă rezistenţa la tracţiune a zidăriei alese este $R_t = 1{,}2$ kg/cm², se poate deduce din cifrele de mai sus că raportul $E_c/E_t = 4$ poate fi considerat ca cel mai apropiat de realitate, deoarece la diferenţa de temperatură $\Delta_t = 150°$C luată ca limită, efortul de tracţiune σ_t produs nu va trece de rezistenţa la tracţiune a zidăriei coşului.

O oarecare confirmare a celor de mai sus se poate obţine, dacă se extrapolează formula pentru modulul de elasticitate indicată de *Andreev*, în volumul său „Construcţii de zidărie" (1):

$$E_c = E_o \left(1 - \frac{\sigma_c}{1{,}1\, R_c}\right)$$

şi pentru zona de tracţiune, exprimând

$$E_t = E_o \left(1 - \frac{\sigma_t}{1{,}1\, R_t}\right) =$$

$$= 14000 \left(1 - \frac{1{,}05}{1{,}1 \cdot 1{,}2}\right) = 2700 \text{ kg/cm}^2,$$

în care caz se obţine

$$\frac{E_c}{E_t} = \frac{11000}{2700} = \sim 4,$$

prin urmare se confirmă şi prin acest raţionament justificarea alegerii raportului $E_c/E_t = 4$.

Pentru σ_c se obţine în cazul nostru ($R = 175$ cm şi $r = 100$ cm) efortul maxim după formula (II):

$$\sigma_c = 1{,}05 \sqrt{1{,}5 \cdot 4 \frac{175}{100}} = 3{,}40 \text{ kg/cm}^2 \cdot$$

In concluzie putem deci, pentru coşuri din *zidărie de cărămidă* cu dimensiuni obişnuite, evalua eforturile inelare produse din temperatură după formulele:

$$\sigma_t = 0{,}13 \cdot \alpha \cdot \Delta_t \cdot E_c \text{ (tracţiune)}$$

şi

$$\sigma_c = \sigma_t \cdot \sqrt{6 \cdot \frac{R}{r}} \text{ (compresiune)}$$

iar pentru coşuri de beton:

$$\sigma_t = 0{,}24\ \alpha \cdot \Delta_t \cdot E_c$$

şi

$$\sigma_c = \sigma_t \sqrt{3 \cdot \frac{R}{r}}$$

Posibilitatea de apreciere a eforturilor din temperatură este de cea mai mare importanţă pentru proiectarea coşurilor de fum industriale, întrucât

pe baza datelor obţinute se pot dimensiona straturile de izolare termică din interiorul coşurilor cât şi eventualele întăriturii necesare în contra pericolului de fisurare.

Ca o consecinţă logică a acestui rezultat se poate trece fără ezitare la aplicarea zidăriei complexe pentru coşuri, prevăzând în cazul unor temperaturi mai ridicate la interior şi în scopul de a reduce stratul de izolare termică, un sistem de inele exterioare din beton armat, legate prin nervuri în sens vertical, astfel cum se arată în fig. 3.

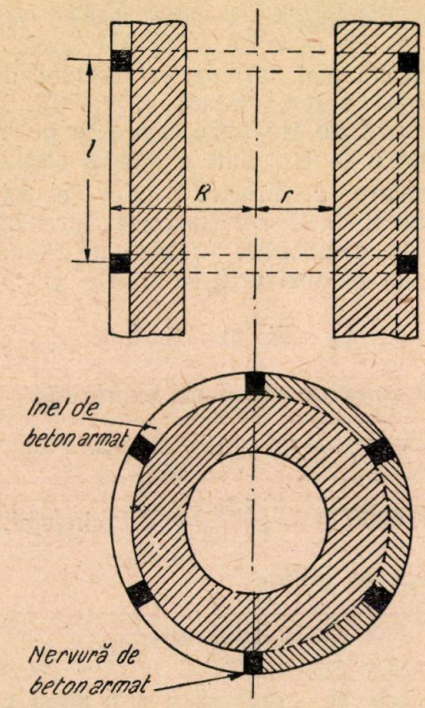


Fig. 3. Aplicarea zidăriei complexe la coşuri.

Forţa inelară de tracţiune Z ce va trebui să fie preluată de armătura unui inel de beton se poate aprecia în felul următor:

Se determină poziţia axei neutre din relaţia

$$\frac{d-x}{x}=\frac{\sigma_t}{\sigma_c}=\frac{\tau_t}{\tau_c}\cdot\frac{R}{r}\cdot\frac{E_c}{E_t}$$

$$=\sqrt{\frac{1}{1{,}5}\cdot\frac{E_c}{E_t}\cdot\frac{R}{r}}=\sqrt{\frac{8}{3}\cdot\frac{R}{r}}$$

sau

$$d-x=\frac{d\cdot\sqrt{\frac{8}{3}\cdot\frac{R}{r}}}{1+\sqrt{\frac{8}{3}\cdot\frac{R}{r}}}$$

şi forţa inelară de tracţiune

$$Z=l\ (d-x)\ \sigma_t=0{,}13\cdot\alpha\cdot\Delta_t\cdot E_c\ \frac{d\cdot\sqrt{\frac{8}{3}\cdot\frac{R}{r}}}{1+\sqrt{\frac{8}{3}\cdot\frac{R}{r}}}\ l\ \text{kg}$$

fiind l în cm distanţa între două inele de armare.

Transmiterea acestei forţe asupra a două inele apropiate făcându-se prin n nervuri longitudi-

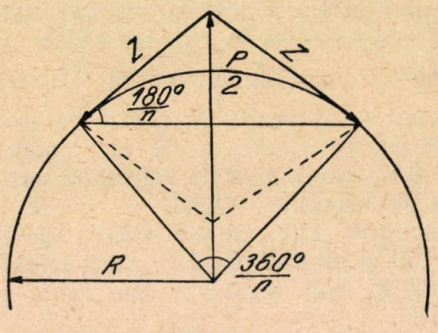


Fig. 4. Determinarea solicitării nervurilor unui coş din zidărie complexă.

nale (verticale) dispuse simetric pe exteriorul coşului, va fi (fig. 4) forţa în sens orizontal ce apasă asupra unei nervuri pe înălţimea l:

$$P=2\ Z\cdot\sin\left(\frac{180}{n}\right)^\circ\ \text{kg}$$

iar pe ml de înălţime va fi sarcina unitară:

$$p_l=200\,\frac{Z}{l}\ \sin\left(\frac{180}{n}\right)^\circ\ \text{kg/m}$$

sau:

$$p_t=26\cdot\alpha\cdot\Delta_t\cdot E_c\cdot\frac{d\cdot\sqrt{\frac{8}{3}\cdot\frac{R}{r}}}{1+\sqrt{\frac{8}{3}\cdot\frac{R}{r}}}\cdot\sin\left(\frac{180}{n}\right)^\circ\ \text{kg/m}$$

Va trebui să se ţină seama însă că nervurile longitudinale contribue şi la rezistenţa coşului în contra celorlalte solicitări (greutatea proprie şi vânt), cărora urmează deci a li se adăuga şi solicitarea determinată mai sus în urma diferenţei de temperatură, iar calculul lor de rezistenţă se face ţinând în vedere conlucrarea lor cu zidăria de cărămidă după regulele zidăriei complexe.

Bibliografie

[1] *Andreev A. S.:* Construcţii de zidărie, Moscova, 1948.

[2] *Filonenco M. M., Borodici* şi alţii: Curs de rezistenţa materialelor, Edit. Tehnică, 1952.

[3] *Pasternak P. L.:* Construcţii complexe, Moscova, 1948.

★

ТЕМПЕРАТУРНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ДЫМОВЫХ ТРУБ ИЗ КИРПИЧНОЙ КЛАДКИ

Резюме.

Описывается приблизительный метод расчета. составленный автором статьи, для определения напряжений, имеющих место в промышленных дымовых трубах кирпичной кладки, из-за разницы между внутренней и наружной температурой труб. Метод основан на учете непостоянного модуля эластичности кладки.

Transportul cimentului

Ing. P. HAILPERN şi Ing. D. BRUMĂRESCU

Problema transportării cimentului s'a ivit odată cu apariţia acestui material. Dat fiind cantităţile reduse de ciment necesitate de volumul mic al construcţiilor, în trecut problema nu a prezentat o importanţă economică, ci s'a rezumat la considerente tehnice. Soluţia iniţială, corespunzătoare tehnicii de atunci, a fost aceea de transportare a cimentului în butoaie de lemn obişnuite, fără refolosire.

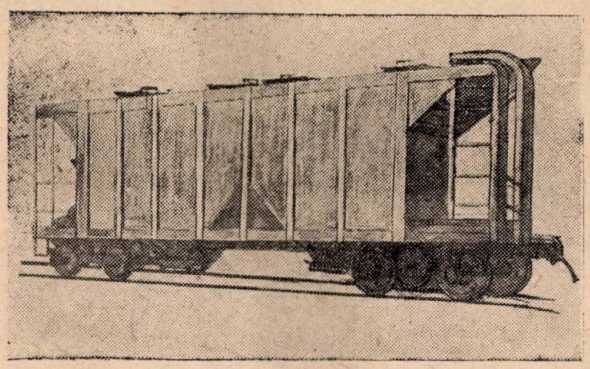


Fig. 1. — Vagon de marfă închis modificat şi amenajat special pentru transportul cimentului în vrac.

Evenimentele economice au determinat şi uşurat apariţia unui ambalaj mai practic şi mai puţin costisitor: sacul de hârtie, care se pretează excelent la manipulare.

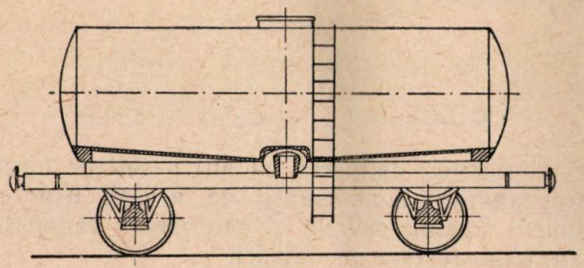


Fig. 2. — Vagon cisternă pentru 40 t ciment, amenajat cu plăci poroase pentru descărcare prin aerare.

Insă cu mărirea enormă a consumului de ciment, transportul acestuia în saci a devenit insuficient şi atunci s'a căutat o altă soluţie. Astfel, s'a experimentat în diferite ţări, încă din anul 1930, transportarea cimentului în vrac sau ambalaje mari (conteinere), însă nici până în prezent nu s'a găsit o rezolvare complectă şi definitivă a acestei probleme.

Motivul determinant, care a întârziat soluţionarea definitivă a acestei probleme, a fost faptul că, în trecut, din cauza întrebuinţării restrânse a hârtiei în alte direcţii, nu s'a dus lipsă de saci de hârtie, ambalaj cu care erau obişnuite atât fabricile de ciment, cât şi consumatorii.

Un alt motiv, care a întârziat desvoltarea transportului cimentului în ambalaje mai mari,

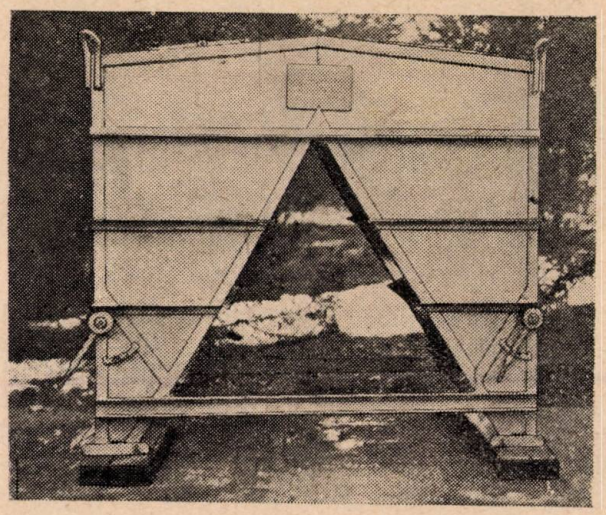


Fig. 3. Conteiner pentru 2 000...5 000 kg ciment tip PG6 folosit în U.R.S.S. la construirea uzinei „Ziss".

a fost faptul că trecerea dela sacul de hârtie la conteiner, nu a fost rezolvată satisfăcător din punct de vedere tehnic, aşa cum era necesar

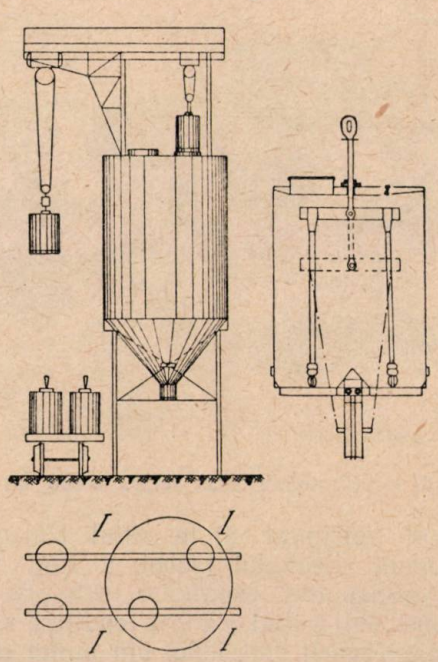


Fig. 4. — Siloz central pentru trust sau şantier mare, construit anume pentru regimul de transport în conteinere cu deschidere automată la fund.

pentru ca noul mijloc de transport să se poată impune.

Este destul de greu să se găsească soluţia tehnică optimă pentru transportul şi manipularea cimentului, mai cu seamă din cauza condiţiilor care variază atât de mult dela caz la caz. Mai mult, nu s'a putut stabili un criteriu de normare tehnică pentru transportul şi distribuirea cimentului neinsăcuit.

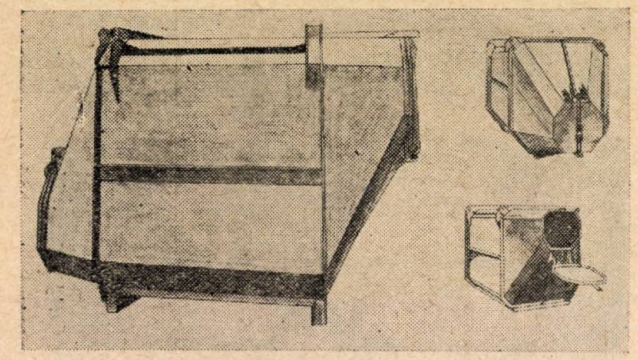


Fig. 5. — Conteiner metalic pentru 3 000 kg ciment.

Greutăţile tehnice ce s'au ivit în calea acestei probleme sunt mai puţin resimţite de fabricile producătoare sau de diverşi factori intermediari (transport, transbordări, magazii tampon) decât de consumator. Adaptarea şantierului la noul sistem de transport a necesitat timp îndelungat.

După conturarea problemei, s'au adoptat diverse soluţii.

In Uniunea Sovietică s'a efectuat pentru prima oară transportul în ambalaje mari şi în vrac.

In stadiul actual, în U.R.S.S. se transportă în vrac sau în conteinere circa 50...60% din

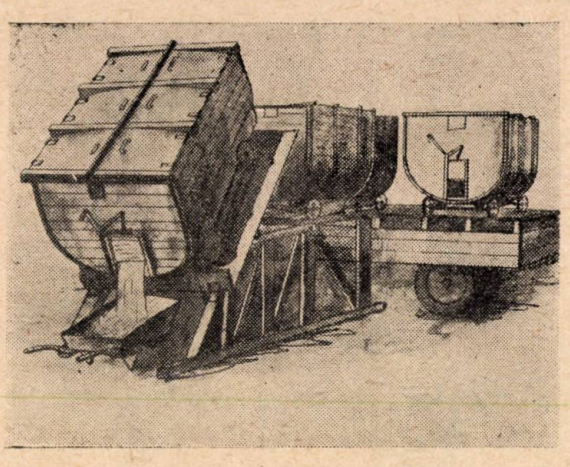


Fig. 6. — Conteiner siloz pentru 3 000 kg ciment.

cimentul consumat. Şi în restul Europei, încă din timpul ultimului război, a luat un mare avânt transportul cimentului neinsăcuit. Acolo însă, motivul iniţial n'a fost tendinţa îmbunătăţirii manipulării cimentului din punct de vedere tehnic, economic şi social, ci pur şi simplu criza sacilor de hârtie. Deaceea, spre deosebire de Uniunea Sovietică, unde concomitent cu desvoltarea transportului în vrac sau în conteinere s'au desvoltat şi dispozitivele necesare pentru manipularea cimentului la încărcare şi descărcare, în restul Europei s'au folosit dispozitive improvizate, care au dus la o manipulare costisitoare şi defectuoasă, cu importante pierderi de ciment, anihilând astfel toate avantajele noului mod de transport adoptat.

Soluţile care sunt aplicate azi în practică sunt variate şi îşi găsesc în genere doar aplicări locale, în ţările respective. Privite cu spiritul larg sovietic şi studiate pe baze ştiinţifice, soluţiile adoptate în U.R.S.S. îşi fac drum spre o aplicare generalizată.

In Uniunea Sovietică au fost folosite iniţial vagoane închise obişnuite, trecându-se cu timpul la vagoane închise, special amenajate.

Un astfel de vagon, arătat în figura 1, s'a construit prin simpla înlocuire a pereţilor unui

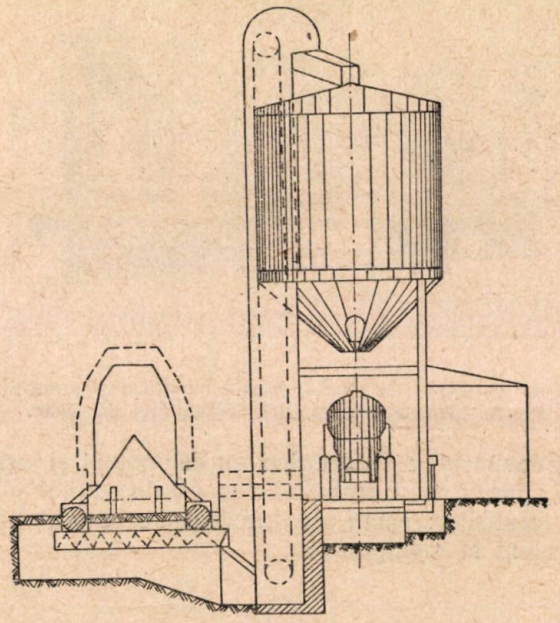


Fig. 7. — Siloz central mecanizat.

Transportul cimentului în vrac

vagon normal de marfă, cu alţi pereţi de formă corespunzătoare necesităţii de a goli uşor cimentul. Şasiul, cadrele şi acoperişul vagonului s'au păstrat fără modificări.

Altă soluţie a fost folosirea vagoanelor cazan, de formă specială şi a vagoanelor cu rezervor de presiune. Ambele tipuri de vagoane permit descărcarea întregii lor încărcături de 20 t ciment, sau mai mult, în numai câteva minute.

Prin introducerea aerului comprimat, ca factor activ pentru descărcare, s'a creat şi posibilitatea ca cimentul, deja antrenat de un curent de aer, să fie uşor transportat prin tuburi până la staţia de înmagazinare (fig. 1). Cimentul se încarcă prin 4 guri aşezate pe acoperişul vagonului şi se descarcă prin 2 guri sub vagon.

Deasemenea, au fost adaptate vagoane-cisternă de 40 t pe fundul cărora s'au aşezat plăci

ceramice poroase, cu pantă de circa 10% dinspre capete spre mijloc (fig. 2).

Sub aceste plăci s'a introdus aer cu suprapresiune de 0,2 kg/cm². In acest mod, se realizează o emulsie nestabilă, creată şi menţinută prin barbotarea cimentului cu aer. Fluiditatea ridicată a acestei emulsii permite cimentului să curgă către gura de evacuare a cisternei. Sistemul a dat cele mai bune rezultate, obţinându-se descărcarea unui vagon de 40 t în 15...20 minute.

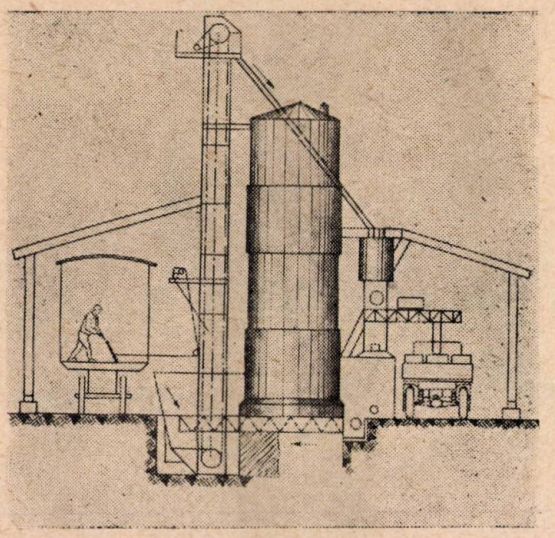


Fig. 8. — Siloz central mecanizat, mare.

In majoritatea cazurilor, descărcarea se face prin fundul rezervorului, într'o pâlnie de alimentare a silozului de depozitare, situată între şine, de unde cu un mecanism de transport — transportor helicoidal, bandă sau pompă Füller — cimentul este dus în siloz (fig. 7).

In timpul războiului, în Uniunea Sovietică au fost folosite pentru transportul cimentului vagoane de marfă deschise. Cimentul se stropea la suprafaţă cu apă, obţinându-se astfel o crustă care proteja restul încărcăturii. Experienţele făcute au arătat că pierderile de ciment, folosindu-se acest fel de transport, au fost de circa 10%, în afară de pierderile cauzate la încărcarea şi descărcarea lui. Soluţia, deşi provizorie şi îndrăzneaţă, a fost însă adoptată fiind practică prin simplitatea ei şi dând bune rezultate.

Transportul în conteinere

Concomitent cu desvoltarea transportului cimentului în vrac, s'a desvoltat şi transportul cimentului în ambalaje speciale: conteinerele.

La început, era foarte firesc să se caute înlocuirea sacului de 50 kg cu un conteiner de 50 kg, sau 100 kg; conteinerele s'au executat în diferite modele şi forme.

Aceste conteinere mici, folosite în prima perioadă, au avut multiple desavantagii: consum mare de tablă, cost ridicat faţă de conteinerele mai mari şi chiar faţă de sacul de hârtie, greutăţi la umplere în fabrică, încărcare şi descărcare dificilă de pe camion şi o manoperă mărită. In afară de acestea, ele necesită reexpedierea la fabrică.

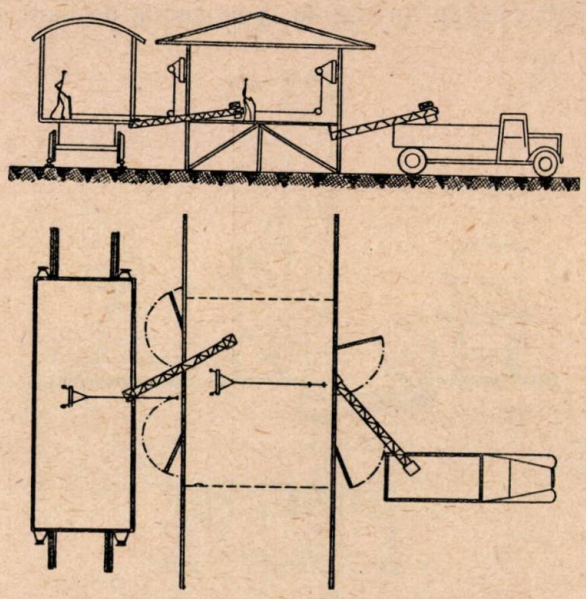


Fig. 9. — Depozit de tranzit-transbordare tip normal.

Deaceea, soluţia conteinerelor mici a fost în mare măsură abandonată, trecându-se la confecţionarea şi folosirea de conteinere de capacitate mai mare, dela 400 kg...5 000 kg.

In Uniunea Sovietică, transportul în conteinere în general este considerat a fi cel mai raţional mijloc de transport între locul de producţie şi consumator. In acest fel, se evită ambalajele voluminoase şi transvazările pe parcurs. Sistemul s'a desvoltat considerabil şi a fost necesar a se construi staţii speciale pentru conteinere, precum şi rampe mecanizate pentru manipularea lor. Planul cincinal actual prevede

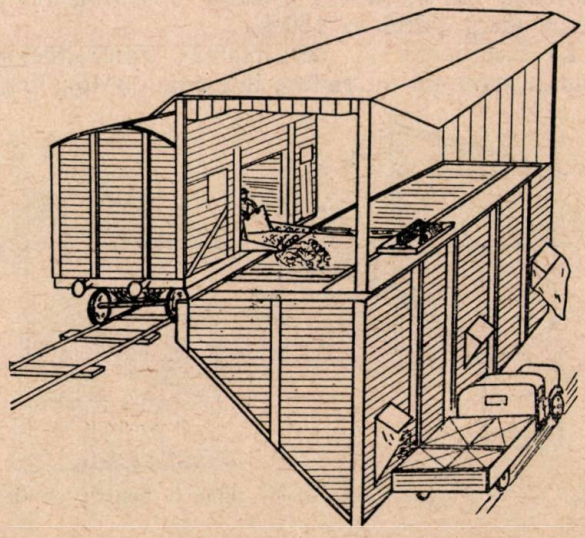


Fig. 10. — Depozit tranzit-transbordare folosind în mod raţional o situaţie locală existentă.

majorarea numărului de conteinere cu 1000%.

Incă din 1935, există un standard unional pentru conteinere cu greutatea brută de la 0,625 t ... 5 t.

Avantajele conteinerelor, după datele VNIOMS, constau nu numai în economie de bani, ci

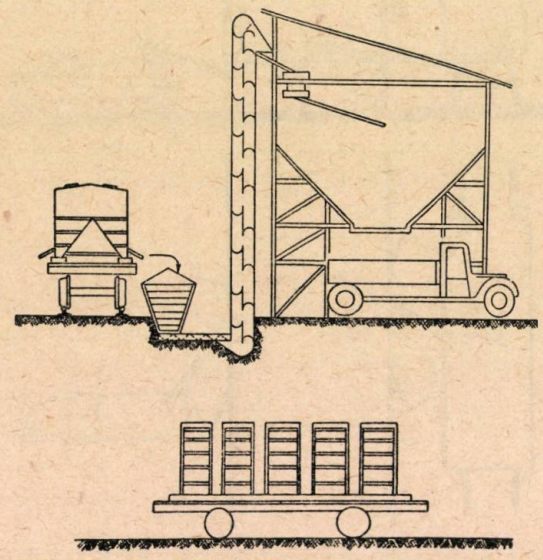


Fig. 11. — Depozit tranzit-transbordare cu utilaj mecanic având caracter definitiv.

şi în faptul că aduc o reducere considerabilă a mijloacelor de transport. Astfel, randamentul de exploatare al autocamioanelor este mult mai mare în ceeace priveşte numărul curselor, anume circa 150%, iar în privinţa tonajului, realizările merg până la 180%.

La încărcarea şi descărcarea camioanelor munca manuală se reduce în medie cu 45...50%.

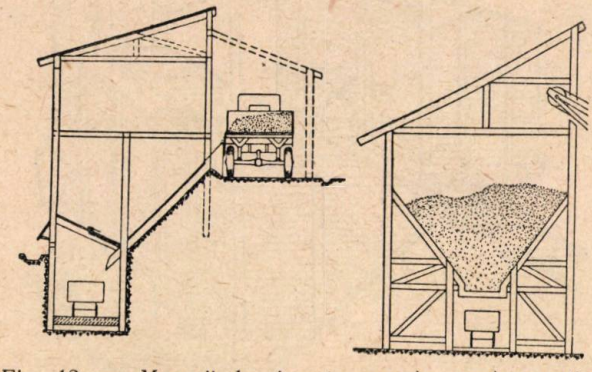


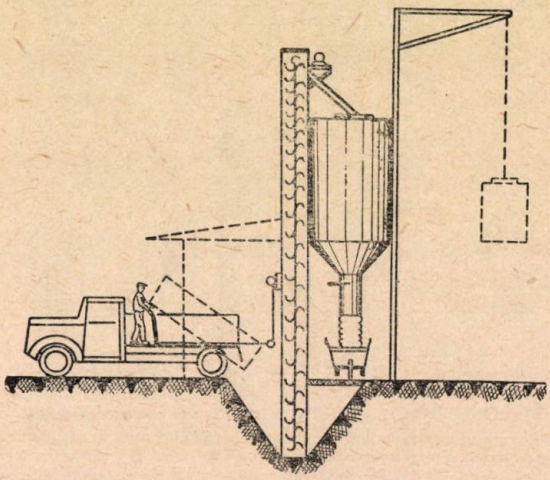
Fig. 12. — Magazii de ciment curente, pentru şantier.

In prima perioadă, au fost folosite în Uniunea Sovietică conteinere cu descărcare laterală care nu necesitau macarale pentru manevrare, deoarece încărcarea şi descărcarea lor cu ciment se poate face fără să necesite ridicarea conteinerului de pe camion. Pentru folosire, conteinerele se fixează pe platforma autocamionului. Incărcarea şi descărcarea cu ciment trebue făcute simultan la amândouă compartimentele conteinerului pentru a nu desechilibra autocamionul (fig. 3).

In momentul de faţă, sunt folosite pe o scară întinsă conteinerele metalice de diverse forme, cu golirea prin fund, având o capacitate de 1,25, 2,5 şi 5 t.

Deasemenea, a fost pus în exploatare un conteiner de formă cilindrică cu capacitatea de 1 m³ (1,35 t) cu descărcare automată la fund, care dă rezultate foarte bune (fig. 4).

Silozul corespunzător este deservit de două macarale cu pisica mobilă. Instalaţia macaralelor este fixă pe siloz. Conteinerul arătat în



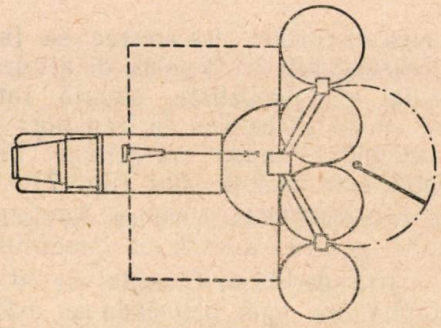


Fig. 13. — Siloz de ciment pentru şantier mare, cu mecanizare complectă.

figură este pentru 2 000 kg, iar silozul pentru 100...300 t. ciment.

Conteinerele metalice, folosite pentru transportul cimentului în alte ţări (fig. 5), nu diferă mult, în ceeace priveşte forma şi principiul de funcţionare, de cele folosite în Uniunea Sovietică. In majoritatea cazurilor, sunt folosite conteinerele cu golire prin fund, acolo unde se dispune de macarale corespunzătoare pentru manipularea lor.

Conteinerele mari sunt deobicei golite în depozitele de ciment ale şantierului. Ele necesită pentru manevră macarale puternice; sunt indicate macaralele portal. Pentru golire, se aşează pe un postament special, iar descărcarea se face fie deodată, prin deschiderea capacului, fie prin intermediul unui dozator special, care se ataşează la gura conteinerului. Cimentul se descarcă

la bunkerul betonierei sau direct la betonieră, iar depozitarea se face în conteinere, acestea așezându-se unul peste altul. Conteinerele rămân pe o perioadă de circa 6 zile pe șantier. Acest regim de transport necesită un mare parc de utilaj (conteinere, macarale, etc.).

Unele tipuri de conteinere pot fi folosite și ca depozite de ciment pe șantier; în acest caz, dispozitivul de golire diferă, permițând o descărcare a cimentului după necesitate.

Actualmente, în Republica Democrată Germană se folosesc pentru transportul cimentului între altele, silozuri mobile basculante, executate din lemn și având o capacitate de maximum 5 t. Greutatea proprie a acestor silozuri variază între 150 ... 600 kg (fig. 6).

Golirea acestora se face prin așezarea pe o platformă basculantă.

Principalul avantaj al acestor conteinere constă în faptul că nu necesită investiții importante, nici instalații speciale, ca pompa Füller, elevator, etc.

In Uniunea Sovietică s'a experimentat presarea sau vibrarea de cuburi de ciment stropite cu apă la suprafață; prin aceasta se formează o pojghiță de protecție. Cuburile confecționate pot fi transportate în conteinere pentru blocuri. Având o greutate bine determinată, se poate renunța la dozator, cubul de ciment fiind introdus direct în betonieră. Folosind acest sistem, au rezultat pierderi sub 5% din cimentul transportat.

Magazii și silozuri de ciment

Trecerea dela transportul cimentului în saci, la transportul în vrac sau conteinere a necesitat și construirea unor magazii sau silozuri noi corespunzătoare. Acestea au fost prevăzute cu macarale putând ridica și transporta conteinerele și cu mijloace de transport mecanice sau pneumatice pentru transportul cimentului în vrac.

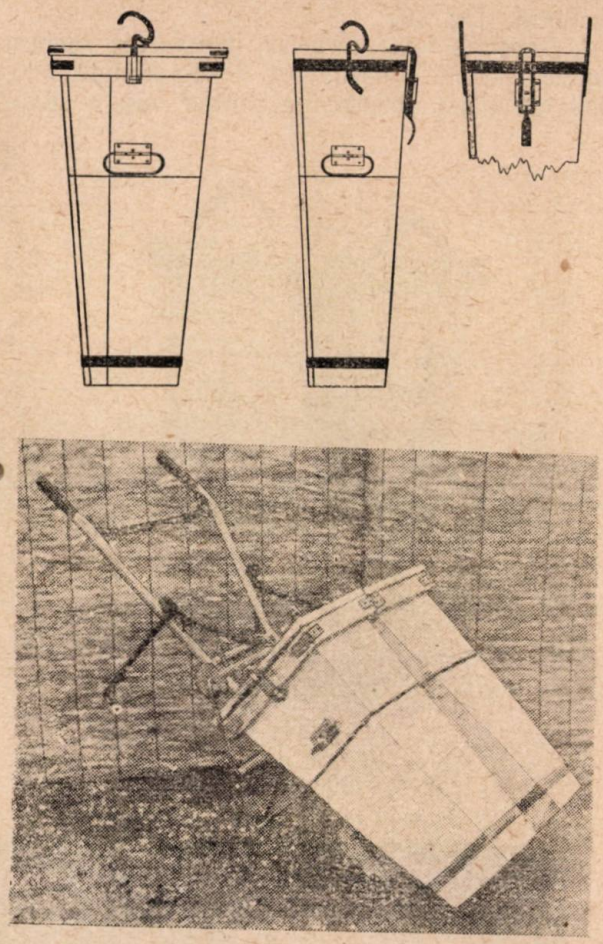
Depozitele noi se pot grupa în trei categorii, diferind după scop și anume:

1. *Un depozit central,* servind drept tampon pentru ansamblul lucrărilor unui trust, unei regiuni fără fabrică de ciment, unui ansamblu de șantiere. El este de capacitate mare, minimum 500 t, iar alimentarea cu ciment se face exclusiv pe calea ferată.

Silozul central mecanizat (fig. 7) este de construcție metalică, utilată cu melc și cu elevator, cu caracter definitiv. Silozul central mecanizat, mare, prezintă posibilitatea circulării cimentului în interiorul lui, independent de procesul de lucru normal; deasemenea, acest siloz prezintă instalații complimentare mecanizării cu melc și elevator, cum sunt lopata mecanică, dozatorul, etc. (fig. 8).

2. *Depozite de tranzit,* pentru transbordarea cimentului din vagoane de cale ferată în alte mijloace de transport. Aceste magazii sunt sau construcții definitive, și atunci sunt silozuri centrale pe lângă un nod feroviar important, sau construcții provizorii, trebuind să servească temporar pentru necesitățile curente ale unuia sau mai multor șantiere (fig. 9, 10 și 11).

La depozitele de tranzit-transbordare tip nor-



a

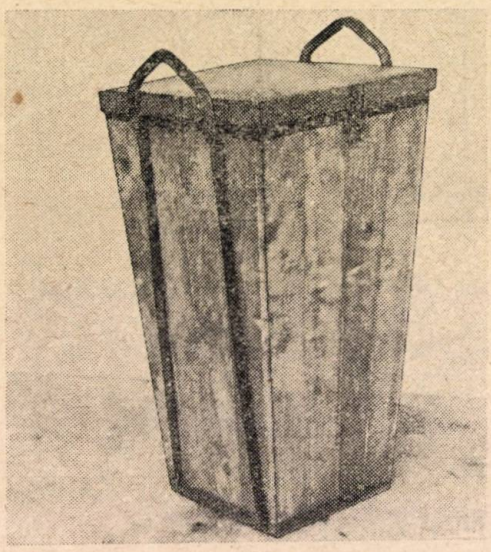
b

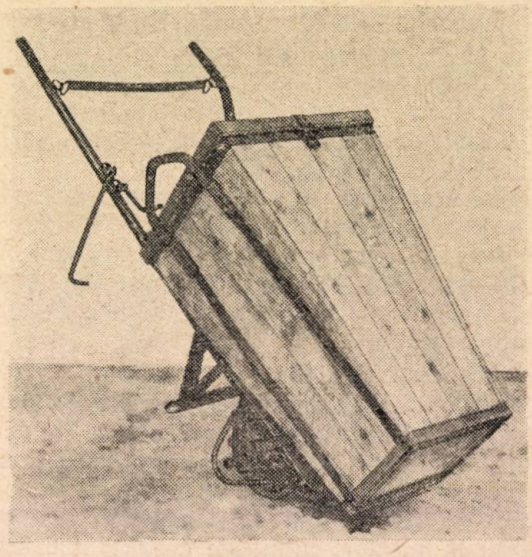
Fig. 14. — Conteinere mici pentru 50 kg. (*a*) și 75 kg (*b*) ciment.

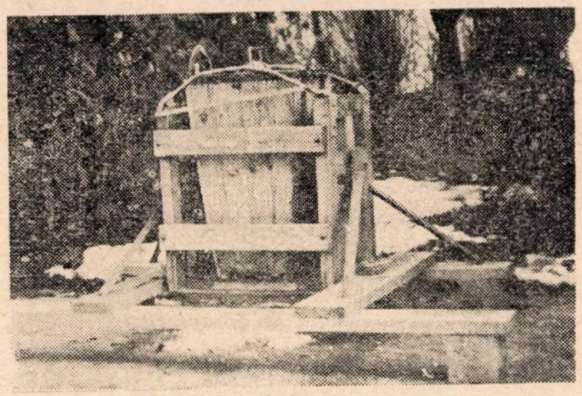
mal, există mijloace mecanice, pentru transportul local al cimentului în vrac. La unele depo-

zite de tranzit-transbordare, se foloseşte în mod raţional o situaţie locală existentă cu posibilitatea de descărcare fără să mai fie nevoie de mijloace mecanice pentru transportul local al cimentului (fig. 10).

3. *Depozite cu caracter temporar,* pentru şantier. Aceste depozite pot fi sau simple, folosind un utilaj obişnuit pe şantier sau o situaţie locală, sau pot fi silozuri metalice demontabile, utilate cu mecanisme speciale, perfecţionate (fig. 12 şi 13).







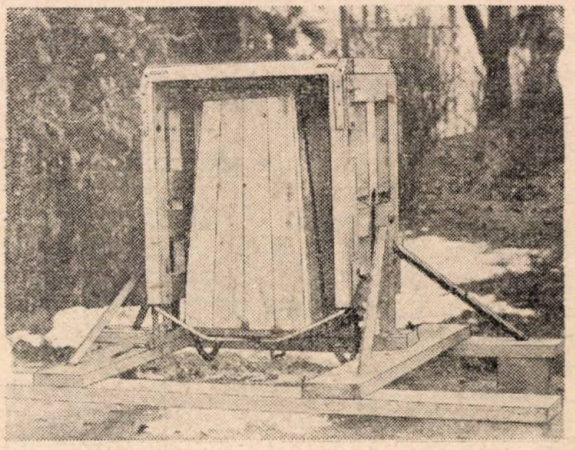


Fig. 15. — Conteiner pentru 200 kg ciment, construit în lemn şi cu capacul acoperit în tablă.

O parte foarte importantă a transportului cimentului se face prin mijloace de transport local în vrac; la acest transport local sunt cele mai mari pierderi de ciment şi condiţiile cele mai grele de lucru.

In general mijloacele de transport local sunt construite pentru o funcţionare continuă. In principiu, se folosesc sisteme de transport pe bandă, lanţuri cu cupe, sisteme de antrenare mecanică (benzi cu raclete, cabluri cu raclete, melc) şi pneumatice. Evident sunt multe tipuri cu caracteristici deosebite după scopurile pentru care au fost construite şi după fabricile constructoare.

Debitul mediu al acestor dispozitive variază în general între 25 ... 40 t pe oră şi — prin folosirea lor — se realizează o reducere a muncii manuale de 75 ... 99%.

Soluţii actuale pentru R.P.R.

Insuficienţa cantităţii de saci de hârtie care au putut fi puşi la dispoziţie pentru transportarea cimentului necesar consumului intern, nevoile crescânde şi procentul mic de recuperare şi refolosire a sacilor de hârtie, au impus, încă din 1950, transportarea cimentului în vrac, în vagoane obişnuite de marfă, închise, etanşate cu hârtie. Uşile vagoanelor s'au blocat cu saci de hârtie plini cu ciment. In spaţiul astfel închis, cimentul a fost încărcat printr'un burlan sau cu un transportor cu bandă.

Descărcarea cimentului s'a realizat în mod

primitiv, prin lopătare manuală. Transportul local dela vagon la magazie s'a făcut cu vagoneţi sau roabe. Din această cauză, avantajele economice au fost anihilate prin pierderile de ciment suferite la transport şi mai ales la manipulare, pierderi care au depăşit în multe cazuri 15%. Adăugăm că acest regim dăunează sănătăţii, iar protecţia muncii nu este suficient asigurată.

O altă deficienţă este că acest regim primitiv de transport şi manipulare este condiţionat şi de starea atmosferică.

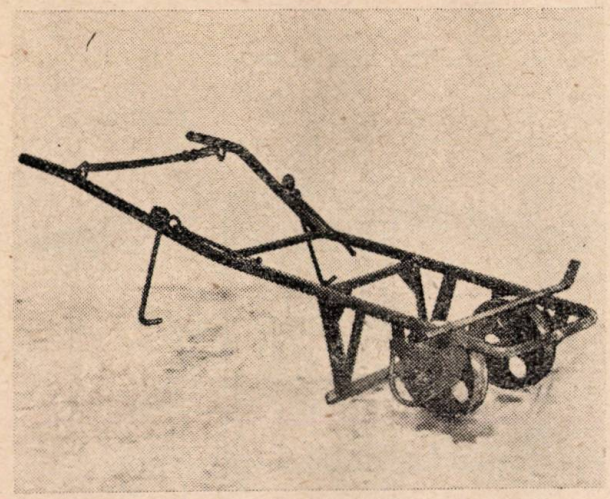


Fig. 16. — Cărucior Malţev pentru conteinere.

Cimentul în vrac se transportă şi cu camioane obişnuite direct în lada camionului sau în lăzi primitive. S'au obţinut însă rezultate nesatisfăcătoare, asemănătoare cu cele obţinute la folosirea vagoanelor de cale ferată.

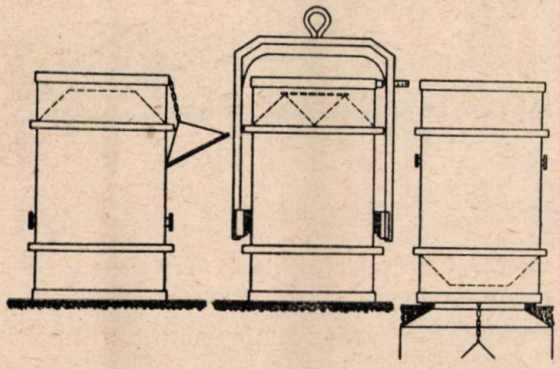


Fig. 17. — Conteiner pentru 400 kg ciment, tip ICI metalic, construit în formă de butoi, cu golire automată prin aşezare.

Şantierele au avut greutăţi mari, deoarece nu au fost pregătite şi au fost surprinse de noul regim de transport.

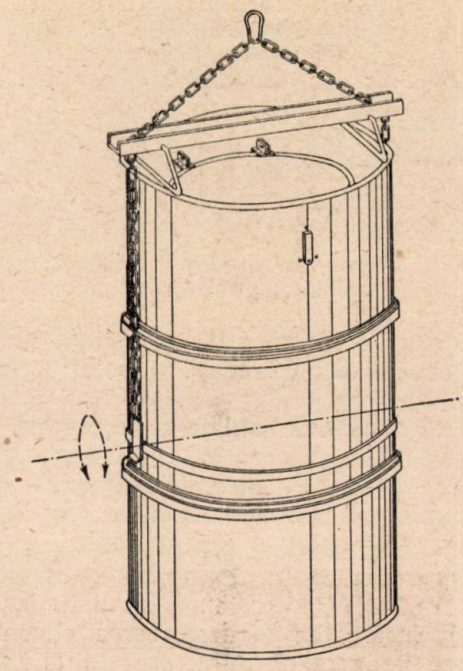
In această situaţie, încă actuală, lăsând la o parte faptul că cimentul este transportat într'un mod primitiv şi neeconomic, se reduce simţitor şi posibilitatea de a controla consumul, fapt deosebit de grav şi cu urmări.

Din cele arătate mai sus, se poate constata că suntem abia la începutul rezolvării acestei importante probleme.

In prezent, se dispune de următoarele posibilităţi realizate pe scara semi-industrială:

1. Conteinere mici bune pentru transporturi locale şi în cantităţi reduse:

Unele de 50 şi 75 kg capacitate, confecţionate din lemn (se pot fabrica din deşeuri), cu nutfeder metalic şi întărite cu fier beton. Servesc pentru transportul cimentului în interiorul şantierului. Greutatea proprie a unui conteiner este de 11 ... 14 kg (fig. 14).



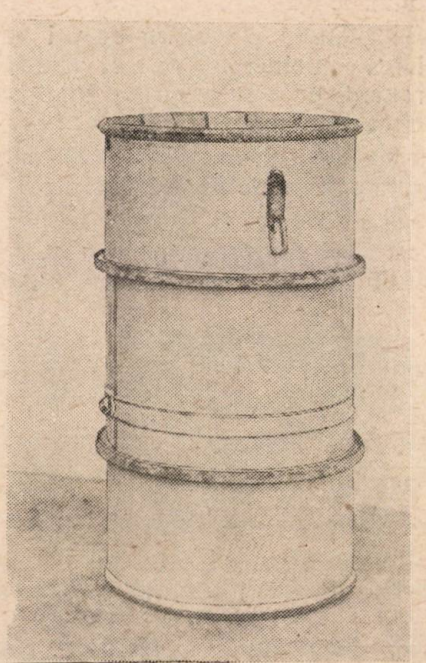


Fig. 18. — Conteiner de acelaşi tip cu cel din fig. 17, modificat la gură pentru declanşarea manuală a capacului (tip ICI 2).

Altele, pentru 200 kg ciment, construite din lemn şi cu capacul acoperit cu tablă. Golirea conteinerelor se face cu un dispozitiv simplu care basculează conteinerul plin şi-l readuce în poziţia iniţială gol. Aceste conteinere servesc la transportul cimentului dela magazia centrală la bunkerul betonier (fig. 15).

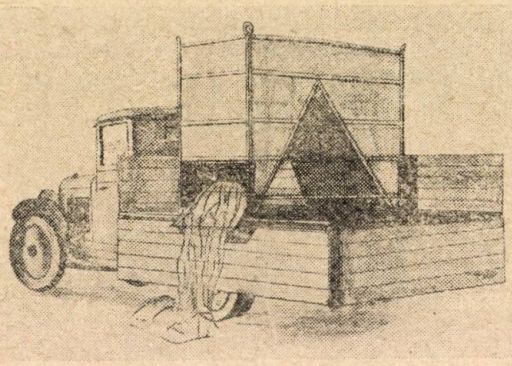


Fig. 19. — Con'einer pentru 2 500 kg. ciment, tip PG6 (vezi fig. 3) montat pe autocamion „Ziss" 3 t.

Deşi aceste conteinere nu reprezintă o bună soluţie tehnică, ele formează o soluţie tranzitorie necesară, valabilă pentru faza actuală, când nu dispunem de utilaje perfecţionate. Manevra lor se face cu căruciorul universal pentru conteinere, tip Malţev, dispozitiv de mică mecanizare, curent pe şantierele noastre (fig. 16).

2. Conteinere metalice pentru 400 kg ciment, asemănătoare butoiului de benzină, cu descărcarea automată (fig. 17), sau comandată manual (fig. 18), încărcarea şi descărcarea cimentului făcându-se pe aceeaşi gură, aşezată la fundul conteinerului.

Manevra necesită o macara de cel puţin 0.5 t. Basculareа conteinerelor se face prin ridicarea cu macaraua. Greutatea proprie a unui conteiner este de circa 70 kg.

Acest conteiner este o soluţie corespunzătoare pentru şantierele noastre de construcţii şi este menit să ia o desvoltare mare în viitor.

3. S'a studiat un conteiner pentru 2 500 kg ciment cu descărcare laterală, după modelul so-

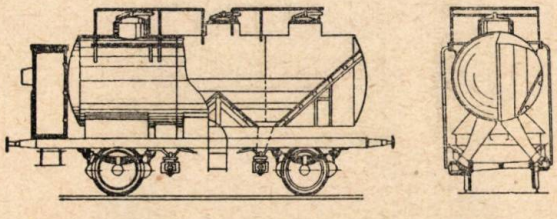


Fig. 20. — Vagon cisternă pentru petrol, modificat şi adaptat pentru transportul cimentului vărsat.

vietic PG6. El poate fi folosit pe camioane obişnuite de 3 t şi pe vagoane platformă de cale ferată, fără o amenajare prealabilă a acestora. Descărcarea cimentului se face fără a ridica conteinerul de pe mijlocul de transport (fig. 19).

4. Vagonul cisternă pentru petrol modificat şi adaptat pentru transportul cimentului vărsat. In interiorul vagonului, s'au construit din lemn patru planuri înclinate şi s'au acoperit cu tablă. Cimentul se scurge datorită planelor înclinate către gurile de descărcare (fig. 20).

Incărcarea vagonului cu ciment se face prin trei dornuri, iar golirea prin două, respectiv patru guri laterale ale vagonului, după cum se descarcă pe una sau ambele laturi ale căii.

Vagonul încarcă 16 500 kg ciment, cantitate care se descarcă aproape complect prin două guri (o singură latură a vagonului) în 25 minute.

Pentru folosirea acestui vagon, sunt necesare amenajări speciale atât la fabrica de ciment, cât şi la locul de descărcare a cimentului.

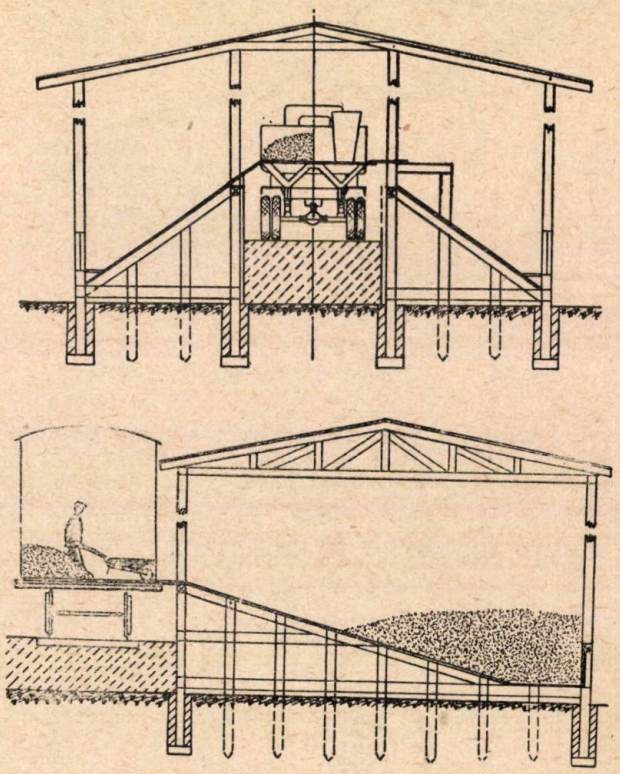


Fig. 21. — Magazii de ciment pentru şantier.

5. Pentru şantierele mijlocii sunt propuse două tipuri de magazii, corespunzătoare manipulării manuale încă actuală în momentul de faţă (fig. 21).

6. Pentru şantierele mai mari sunt propuse magazii centrale de 250 şi 500 t capacitae, ale căror proiecte vor fi puse în curând la dispoziţia sectorului de construcţii.

Prima dintre magazii creează posibilitatea de folosire a conteinerelor butoi (fig. 17 şi 18). Ea poate fi folosită şi cu alt regim de transport — însă numai cu modificări prealabile.

Magazia pentru 500 t corespunde transportării cimentului în ambalaje fixe pe mijlocul de transport C. F., cât şi pentru toate tipurile de conteinere studiate deocamdată la noi.

Ambele magazii permit distribuirea cimentului către punctele de lucru, atât în autocamioane amenajate cu lăzi, cât și în conteinere mici bune pentru transportul local.

Concomitent cu studiile și experimentările asupra ambalajelor și însilozărilor pe șantier, se studiază și amenajările necesare fabricilor de ciment pentru ca să poată încărca tipurile noi de conteinere în bune condiții. Odată tot complexul pus la punct, și după ce întreprinderile

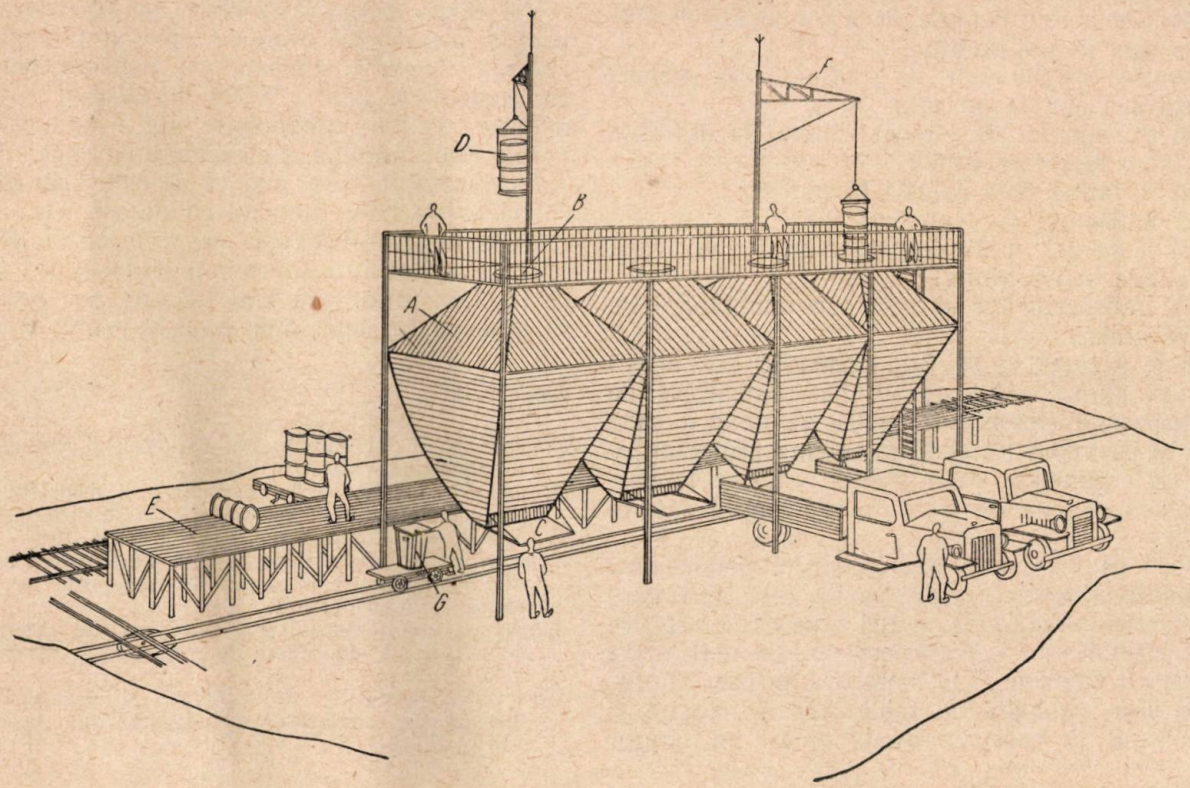


Fig. 22. — Magazie centrală pentru 250 t ciment, construită din lemn :
a — siloz ; *b* — gură specială pentru descărcarea conteinerelor, pentru 400 kg ciment; *c* — gură pentru încărcarea autocamioanelor; *d* — conteinere pentru 400 kg ciment; *e* — platformă pentru depozitarea conteinerelor; *f* — macara triunghiu de 0,5 t; *g* — conteinere pentru 200 kg.

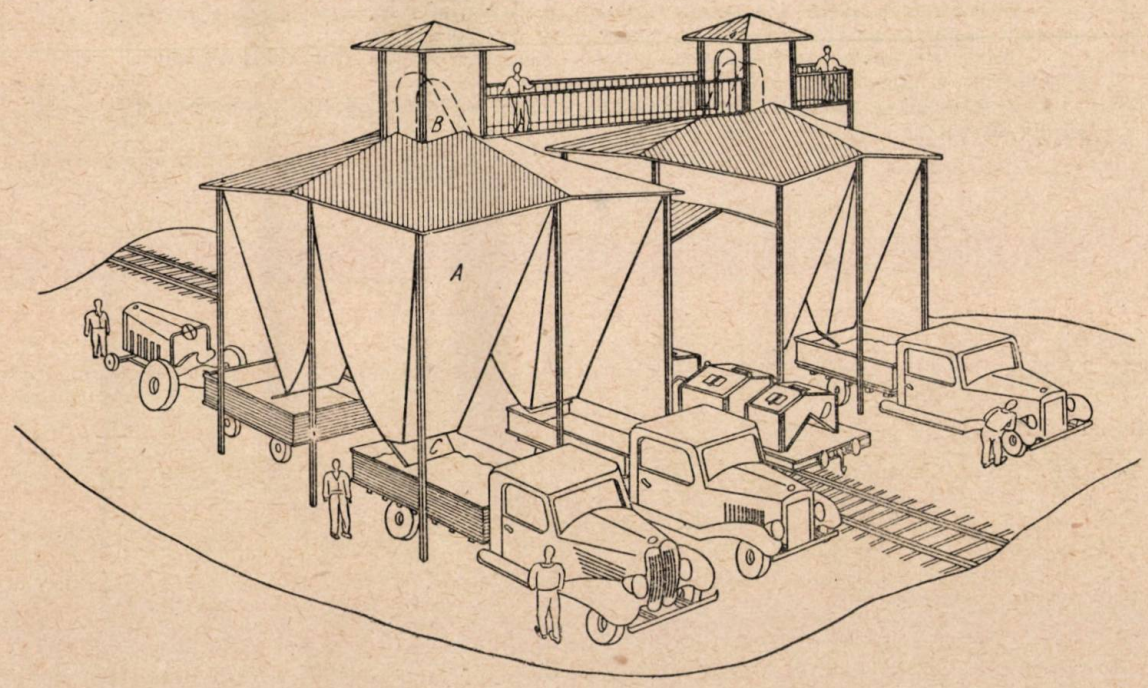


Fig. 23. — Magazie centrală pentru 500 t ciment, construită din lemn :
a — siloz; *b* — elevator cu cupe 30 m³/h; *c* — gură pentru încărcarea autocamioanelor; *d* — conteiner pentru 2 500 kg ciment, fixat pe vagoane platforme.

de execuţie vor introduce noile procese tehnologice, regimurile pentru transportul cimentului în vrac şi în conteinere vor înlocui cu succes şi avantaj vechiul sistem de transport în saci de hârtie.

Problema este departe de a fi epuizată şi studiile sunt în continuare.

Profilul regimurilor de transport este subordonat mai multor factori:

a) consumului de ciment raportat la unitatea de timp, respectiv lună;

b) distanţei dela fabrici la şantier;

c) mijlocului de transport;

d) existenţei unui depozit central (pe trust, localitate sau regiune);

e) transporturilor directe sau combinate cu transbordări.

Este necesar să se ţină seama de toţi aceşti factori atunci când se va fixa ambalajul de transport al cimentului pentru un anumit şantier şi va trebui să cadă în sarcina proiectantului de organizare de a stabili, dela caz la caz, sistemul sau modul de aprovizionare al şantierului.

Faţă de toate cele expuse putem grupa desvoltările viitoare în mai multe faze, din care prima se întrezăreşte având următorul aspect:

Cimentul se va transporta în cea mai mare parte cu vagoane C.F. normale, închise, căptuşite uşor, probabil cu tablă. Vor fi folosite şi camioane, pe care va exista aşezat un singur conteiner de capacitate mare, care se încarcă şi se descarcă fără a fi scos de pe camion. Pentru manipularea cimentului din vagon în magazie, cât şi în interiorul acesteia, se vor folosi lopata mecanică şi banda de transport închisă.

Vor exista magazii speciale, de tip nou, din lemn şi dispozitive evoluate, cum ar fi vagonul cisternă, vagonul amenajat cu bunkere, respectiv conteinere, pentru 2 500 kg ciment şi alte mijloace pentru manipulare; vor exista câteva pompe Füller mobile şi elevatoare cu cupe.

Experimental, vor mai fi folosite banda şi cablul cu raclete, jghiabul cu aerare, etc.

Utilajele şi prototipurile de mijloace de transport ale cimentului, precum şi ajutorul ce-l vom primi şi în viitor din U.R.S.S., ne vor permite să depăşim în scurt timp această primă fază.

Bibliografie

Ermacov N. F. şi *Flit S. M.:* Transportul cimentului. Gosstroiizdat, Moscova, 1939.

Dobrotvorschi B. N.: Mica mecanizare şi dispozitive de producţie eficace în construcţii. Gosstroiizdat, 1949.

Ermacov N. F.: Conteinere, Transjeldorizdat, 1949.

Grinevici G. P. prof.: Depozitele şi mecanizarea lucrărilor de încărcare-descărcare în transportul pe cale ferată. Transjeldorizdat, 1949.

Greaznov A. V.: Mecanizarea lucrărilor de încărcare-descărcare şi depozitare în construcţii. Stroiizdat, 1950.

Mecanizarea lucrărilor de încărcare şi descărcare a materialelor necoesive. (Traducere din ruseşte), I.D.T., 1951.

★

ТРАНСПОРТ ЦЕМЕНТА

Резюме.

В статье излагается эволюция вопроса транспорта цемента.

Обсуждается вопрос транспорта цемента в насыпную и в контейнерах, а также хранение цемента на транспортных складах и на стройплощадках.

Затем излагаются применяемые у нас в настоящее время способы транспорта с перечнем и пояснением достигнутых результатов.

В заключение делается обзор основных данных, обусловливающих транспортный режим цемента.

★

Proprietăți ale constituenților mineralogici din klinkerul de ciment

Ing. M. ȘERBAN

1. Constituenții mineralogici din klinkerul de ciment

Marile lucrări ale primului nostru plan cincinal ne pun în față mereu noi probleme ce trebue rezolvate în timp cât mai scurt și în condiții optime de executare. In special în ramura construcțiilor, lucrări ce depășesc cu mult realizările din trecut—și pentru ilustrarea cărora este suficient să amintim de construirea Barajului centralei hidroelectrice V. I. Lenin și a canalului Dunăre-Marea Neagră, — necesită materiale de construcție noi, materiale de construcție adecuate fiecărei lucrări în parte, materiale de calitate superioară.

Elementul de bază al acestor construcții măreț îl formează cimentul. Pentru obținerea cimenturilor de calitate superioară, cu proprietăți care să satisfacă condițiile speciale în care se execută și se vor utiliza aceste lucrări, trebue acordată toată atenția procesului de fabricare a cimentului. In acest scop, este necesară o cunoaștere temeinică a compoziției chimice a acestui material de construcție, de unde rezultă și o cunoaștere a constituenților mineralogici ce-l compun.

Cimentul este un produs ce se obține prin arderea până la vitrifiere a pulberii unui amestec intim de materiale, care sunt în general calcare și argile sau marne. Produsul semifinit obținut prin ardere se prezintă sub forma unor granule care poartă numele de klinker. Prin măcinarea fină a klinkerului, se obține cimentul.

Componenții principali întâlniți în klinkerul de ciment sunt :

bioxidul de siliciu sau silicea (SiO_2) ;
oxidul de calciu sau calcea (CaO) ;
trioxidul de fer (Fe_2O_3) și
trioxidul de aluminiu sau alumina (Al_2O_3)

In afară de acești oxizi, se mai găsesc în cantități reduse, oxidul de magneziu sau magnezia (MgO) și trioxidul de sulf sau anhidrida sulfurică (SO_3), precum și cantități foarte mici de alți oxizi (MnO, TiO_2, etc.).

Am numit primii patru oxizi componenți principali, deoarece aceștia constitue majoritatea și se găsesc combinați între ei, formând constituenții mineralogici de care ne ocupăm și anume: în cazul cimentului portland:

silicatul tricalcic sau alitul (3 CaO, SiO_2, prescurtat C_3S) ;
silicatul bicalcic sau bellitul (2 CaO, SiO_2, prescurtat C_2S) ;
aluminatul tricalicic sau celitul (3 $CaO.Al_2A_3$, prescurtat C_3A).

Fero-aluminatul tetracalcic sau braunmileritul ($4CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$, prescurtat C_4AF). Dintre aceștia, primii doi formează cam 75%, iar ultimii 25%.

In cazul cimentului aluminos, constituenții mineralogici sunt :

aluminatul monocalcic ($CaO.Al_2O_3$, prescurtat CA) cam 60% ;
pentaaluminatul tricalcic (3 $CaO.5\ Al_2O_3$, prescurtat C_3A_5) cu trialuminatul pentacalcic (5 CaO. 3 Al_2O_3, prescurtat C_5A_3), cam 20...25%
silicatul bibalcic (C_2S), 5...10% și
silicoaluminat bicalcic sau ghelenit (2 $CaO.Al_2O_3.SiO_2$, prescurtat C_2AS), 5...10%.

Am amintit constituenții mineralogici și cantitățile respective din cele două cimenturi, deoarece acestea formează două grupe mari care se subimpart în cimenturi speciale în care constituenții se găsesc în cantități variabil necesare imprimării proprietăților caracteristice pentru obținerea de cimenturi cu întărire lentă, cimenturi de baraje, cimenturi maritime, cimenturi rapide, etc.

2. Procesul de hidratare a constituenților mineralogici și influența adaosurilor silicioase asupra hidratării

Raportul în care se află diverși oxizi în făina obținută prin măcinarea materiilor prime, influențează arderea și obținerea klinkerului, iar constituenții mineralogici ce au luat naștere în cuptor, prin comportările lor specifice, influențează cimentul chiar din momentul aducerii acestuia în contact cu apa. Aci joacă un rol foarte important suprafața specifică ce intră în acțiune cu apa pentru prepararea pastei, mortarului sau betonului. Pentru sporirea acestei suprafețe specifice, klinkerul se macină astfel încât să aibe structura unei pulberi fine. Este lucru constatat că activitatea cimentului este cu atât mai mare, cu cât măcinarea lui este mai fină.

Prin acțiunea apei asupra granulelor de ciment, se produce hidroliza, adică descompunerea mineralelor din klinker și combinarea produselor nou formate cu apa, precum și hidratarea obișnuită a unora, fără descompunerea combinațiilor chimice. Spre simplificare, aceste două reacții ce au loc în cursul prizei cimentului, se obișnuește a se numi în general „hidratarea cimentului".

O consecință imediată a hidratării cimentului este priza, consecință a formării gelului de silicat de calciu, a apariției cristalelor de hidroxid de calciu și a hiroaluminaților de calciu, pre-

cum şi a trecerii, în cursul acestor transformări a apei, din faza lichidă, parţial într'o fază solidă prin noile legături ce se formează, datorită difuziunii ei în grăunţele de ciment, ce are loc în sensul unei adsorbţii. Prin studii microscopice, s'a constatat că în jurul particolelor de ciment portland, se separă cristale de hidroxid de calciu în forma unor lamele lungueţe şi apoi cristale de hidroaluminat de calciu cu acelaş aspect. Ceva mai târziu, se formează stratul de gel din silicat de calciu hidratat, care saturează soluţia treptat, întărindu-se prin cristalizare în formă de lamele subţiri, dispuse radiar în jurul particolelor de ciment.

O parte din hidroxidul de calciu se pare că intră în combinaţie cu aluminatul tricalcic, formând hidroaluminaţi de calciu bogaţi în var:

$$C_3A + Ca(OH)_2 + H_2O \rightarrow 4\ CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 12\ H_2O \cdot$$

La saturarea soluţiei, aceştia cristalizează sub forma de lamele mai puţin lungueţe. In cazul hidratării klinkerului de ciment portland pur, aluminatul tricalcic cristalizează repede, accelerând formarea hidrosilicatului de calciu şi coagularea sa, având ca rezultat o priză rapidă.

Reacţiile ce au loc pot fi împărţite pe zone şi anume:

Zona I. Reacţiile ce au loc în apă. Particolele de ciment cedează apei o parte din aluminaţii de calciu conţinuţi, solubili în apă, precum şi o parte din CaO cuprins în silicaţii de calciu, care saturează apa. Aci are loc reacţia amintită între C_3A şi $Ca(OH)_2$, urmată de cristalizarea aluminatului tetracalcic hidratat şi a excesului de Ca $(OH)_2$. Cristalele sub forma de ace sau plăcuţe se pot distinge la microscop.

Zona II. Reacţiile ce au loc la suprafaţa particolei de ciment. Apa este absorbită de particola de ciment şi ia locul calcei din reţeaua cristalină a silicatului tricalcic, dând gelul hidrosilicic. Acesta, acoperind suprafaţa granulei, izolează miezul care rămâne neatacat

Zona III. Reacţiile ce au loc în centrul granulei de ciment. Stratul de gel hidrosilicic ce acoperă granula de ciment, formează un strat impermeabil ce împiedecă contactul cu apă a miezului granulei. Silicaţii şi aluminaţii ce constitue acest miez manifestă o tendinţă de hidratare care se traduce în fapt prin absorbirea progresivă a apei din gelatina dela suprafaţa granulei, formându-se astfel în interior noi cantităţi de gel hidrosilicic şi hidroaluminaţi de calciu. Procesul este cunoscut sub numele de *„Sugere interioară"* şi are ca efect micşorarea cantităţii de apă din gel. Prin pierderea apei, gelatina devine din ce în ce mai consistentă şi la un moment dat se întăreşte, rezistenţa crescând cu timpul.

In scopul clarificării proceselor desfăşurate la priza cimentului, s'au studiat prizele constituenţilor mineralogici, găsindu-se valorile prezentate în tabela 1, după lucrările cercetătorilor sovietici *V. N. Jung* şi *J. M. Butt.*

Tabela 1

MINERALELE	Conţinutul de apă la %	Durata prizei		Rezidul pe sita de 4900 % ochiuri cm²
		Inceput	Sfârşit	
3 $CaO \cdot SiO_2$ . . .	52	1 oră 15 m	1 oră 27 m	4,0
2 $CaO \cdot SiO_2$ . . .	40	1 „ 25 „	1 „ 55 „	5,0
3 $CaO \cdot Al_2O_3$.	52	0 „ 05 „	0 „ 08 „	4,5
4 $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$	30	1 „ 42 „	2 „ 20 „	4,5

Din această tabelă se poate observa că C_3S C_2S şi C_4AF dau începutului prizei într'un timp normal pentru cimentul portland ce conţine gips, pentru regularea prizei. C_3A însă prezintă începutul şi sfârşitul prizei în maximum 10 minute dela amestecarea cu apă. In unele cazuri şi C_4AF dă o priză rapidă, ceeace se explică printr'o hidratare intensă a acestui component, din care se separă C_3A hidratat care provoacă priza.

Se ştie că în cazul cimentului portland fără adaus de gips, se produce priza cu aproape aceeaşi viteză cu care are loc priza aluminatului tricalcic, ceeace dovedeşte că acest component are un rol hotăritor în procesele prizei cimentului. Acesta este motivul pentru care se adaugă gips la măcinarea Klinkerului de ciment portland, pentru regularea prizei acestuia. In general adausul este în cantitate de 3% gips, iar în cazul Klinkerului cu conţinut mai ridicat în alumină procesul este mai mare.

Explicaţia acţiunii gipsului se bazează pe reacţiile chimice ce au loc şi anume: gipsul se dizolvă uşor în apă şi rămânând în stare coloidă, se combină cu C_3A. Pe măsura hidratării cimentului, C_3A, prin combinarea sa cu gipsul, iese din soluţie sub forma unei sări duble insolubile de sulfoaluminat tricalcic ($3\ CaO.\ Al_2O_3.3\ CaSO_4.n\ H_2O$). Aceasta are loc atâta timp cât cantitatea de gips este capabilă să compenseze, cu iuţeală corespunzătoare, CaO ce se separă din soluţie. Odată cu epuizarea cantităţii de gips sau când cantitatea rămasă devine insuficientă pentru combinarea sa cu aluminaţii de calciu ce se formează mereu aceştia încep a provoca coagularea hidrosilicatului de calciu. Pasta începe a căpăta vâscozitate mai mare şi apare momentul prizei cimentului. Perioada de priză decurge mai lent decât în cazul lipsei gipsului.

In cazul cimentului metalurgic, adausul de gips provoacă deasemenea o încetinire a prizei, creind totodată condiţii favorabile hidratării granulelor de sgură

In cazul cimentului aluminos, priza este determinată de faptul că la contactul cu apa, aluminaţii de calciu separă hidroxid de aluminiu Al $(OH)_3$ liber şi se formează aluminaţii bicalcici hidrataţi. Hidroxidul de aluminiu eliberat se dizolvă coloidal în apă, formând gelul. Acesta înfăşoară treptat particolele de ciment printr'un film. In timpul hidratării, pe măsura saturării soluţiei, aluminatul monocalcic intră

în reacție cu $Ca(OH)_2$ ce se separă formând aluminați mai bogați în calciu, cristalizați. In consecință, ca și la cimentul portland și aci priza este legată de formarea gelului, cu deosebirea că este vorba de gelul de alumină, în locul celui de silicat de calciu, și de apariția unei mari cantități de cristale de aluminat de calciu. In timpul prizei cimentului aluminos nu se observă cristale de $Ca(OH)_2$ ca la cimentul portland. Priza și întărirea acestui ciment are loc ca rezultat al îndesării gelurilor de alumină și a formării intense de cristale de hidroaluminat de calciu.

Compoziția mineralogică a klinkerului determină în mare măsură caracterul corpurilor noi formate, structura lor și rezistența mecanică și chimică a pietrei de ciment obținută, fie că este formată din pastă, din mortar sau din beton. Viteza și profunzimea de hidratare a granulelor de ciment, precum și structura fizică și uneori și cea chimică a pietrei de ciment formată sunt în strânsă legătură cu temperatura. Acestea la rândul lor determină viteza de priză și rezistența finală, proprietăți ce pot fi variate prin tratamente termice speciale.

Problema hidratării mineralelor din klinker a fost în amănunt studiată în U.R.S.S., obținându-se — prin studii serioase — cunoștințe noi și interesante. Aceste studii au fost desfășurate în special la catedra de Tehnologia liantilor din Institutul chimico-tehnologic „D. I. Mendelejeff" din Moscova, sub conducerea profesorilor *V. N. Jung* și *J. M. Butt*, precum și la catedra de silicați a Institutului Chimico-tehnologic „V. M. Molotov" din Leningrad, sub conducerea profesorului *V. A. Kind* și a docentului *S. A. Ocorocov*.

Pentru studiul problemei, s'au preparat separat mineralele constituente ale klinkerului: epruvetele s'au confecționat dintr'o pastă de consistență normală în prisme de 1×1×3 cm. S'a cercetat întâi cantitatea de apă legată chimic, care a fost determinată la 3, 7, 28, 90 și 180 zile, pentru fiecare component. Rezultatele cuprinzând cantitatea de apă în procente de greutate față de greutatea cimentului sunt trecute în tabela 2.

După cum se vede în această tabelă, primul care se hidratează este C_3A, urmat de C_4AF, C_3S și C_2S, care se hidratează cel mai lent. In 3 zile, C_3A se combină cu circa 82% din cantitatea de apă necesară hidratării complete, C_4AF cu circa 70%, C_3S cu circa 36% iar C_2S numai cu circa 7,3%. C_3S combină în trei zile 4,88% apă, iar în 180 zile, cantitatea de apă este de 2,6 ori mai mare. Se menționează totuși că întreaga cantitate de apă combinată la hidratarea complectă a C_3S este de 1,5...2 ori mai mică decât la C_4AF și C_3A; calculele arată că în acest caz, pentru un mol de substanță revine ceva mai mult de doi moli de apă, ceeace este prea puțin. Rezultă că în realitate, la hidratarea complectă, C_3S se combină cu minimum 15% apă

Tabela 2

MINERALELE	Cantitatea de apă combinată, dată în % la:					
	3 zile	7 zile	28 zile	90 zile	180 zile	la hidr. complectă
3 $CaO \cdot SiO_2$	4,88	6,15	9,20	12,49	12,59	13,40
2 $CaO \cdot SiO_2$	0,72	1,05	1,12	2,87	2,91	9,85
3 $CaO \cdot Al_2O_3$	20,15	19,90	20,57	22,30	22,79	24,39
4 $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$	14,40	14,71	15,24	18,45	18,94	20,72

Odată cu studiul hidratării diferitelor minerale ce formează klinkerul, s'au examinat și două klinkere pentru ciment portland, provenite dela două fabrici, urmărindu-se și influența adausurilor fin măcinate asupra legării apei de către aceste cimenturi. In acest scop, s'au folosit ca adausuri, diatomitul și nisipul cuarțos. Rezultatele cuprinzând determinările cantităților de apă legate în cursul întăririi cimenturilor în condiții normale, sunt reproduse în tabela 3.

Cimentul portland A combină inițial o cantitate de apă ceva mai mare decât cimentul B, dar în decurs de 180 zile cantitățile sunt aproximativ egale pentru ambele cimenturi. Explicația o găsim în compoziția mineralogică a cimenturilor. Astfel, cimentul A conține 62,26% C_3S și 12,50% C_2S, iar cimentul B conține 45,01% C_3S și 31,38% C_2Si ceilalți componenți

Tabela 3

DENUMIREA CIMENTURILOR	Cantitatea de apă combinată, dată în % la:					
	3 zile	7 zile	28 zile	90 zile	180 zile	la hidr. complectă
Ciment portland A.	9,97	10,21	10,37	10,88	10,62	25,51
idem cu 25% diatomit	7,81	9,95	10,00	10,22	10,19	22,96
idem cu 30% nisip	7,05	8,09	9,38	9,53	9,62	21,19
Ciment portland B.	7,54	8,47	9,06	9,93	10,50	24,77
idem cu 25% diatomit	5,48	8,31	10,23	10,05	10,22	22,21
idem cu 30% nisip	6,32	—	9,85	9,51	9,67	20,16

Tabela 4

MINERALELE	Rezistența la compresiune în kg/cm² la vechimea de:					
	3 zile	7 zile	28 zile	90 zile	180 zile	360 zile
3 $CaO \cdot SiO_2$	255	387	543	538	617	638
2 $CaO \cdot SiO_2$	17	40	86	229	275	395
3 $CaO \cdot Al_2O_3$	13	20	30	30	35	23
4 $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$	250	250	275	221	313	370
5 $CaO \cdot 3\ Al_2O_3$	123	138	114	34	53	30
3 $CaO \cdot 5\ Al_2O_3$	580	612	675	725	800	670
$CaO \cdot Al_2O_3$	335	350	475	425	405	358
2 $CaO \cdot Fe_2O_3$	40	73	147	188	215	138

intrând în cantități aproximativ egale. Cantitatea de apă combinată la hidratarea complectă a fost de 25,51% pentru cimentul A și 24,77% pentru B, iar la 28 zile ambele cimenturi legaseră circa 40% din cantitatea de apă totală. In cazul adausurilor, se constată o sporire a vitezei de hidratare; astfel, la 28 zile s'a obținut pentru cimentul A, cu ambele adausuri, 45% apă combinată, iar pentru cimentul B, 47%, respectiv 48,5%. Această sporire

Tabela 5

MINERALELE	Rezistența la compresiune în kg/cm² la vechimea de:				
	3 zile	7 zile	28 zile	90 zile	180 zile
$CaO \cdot Sio_2$	247	316	430	538	590
2 $CaO \cdot SiO_2$	5	14	35	43	115
3 $CaO \cdot Al_2O_3$	77	83	72	96	66
4 $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$	117	124	147	185	279

a vitezei de hidratare atrage după sine posibilitățile de utilizare în timp mai scurt a pietrei de ciment respective.

3. Rezistențele mecanice ale constituenților mineralogici și influența lor asupra rezistenței cimentului.

In cursul aceloraşi studii, concomitent cu determinarea cantității de apă combinată, s'a determinat și creșterea epruvetelor, confecționate din pastă de minerale pure. Pe lângă constituenții mineralogici din klinkerul de ciment portland (C_3S, C_2S, C_3A, C_4AF) s'au studiat și constituenții cimentului aluminos: C_5A_3, C_3A_5 și CA, precum și feritul dicalcic (C_2F). Epruvetele s'au confecționat din pastă de ciment (1 : 0) și anume cuburi cu suprafața feței de 2 cm² (l=1,41 cm) și s'au ținut în regim umed, la temperatura normală a mediului. Rezistența la compresiune a acestora este redată în tabela 4, după *S. A. Mironov.*

In această tabelă se constată o viteză de întărire mai pronunțată a aluminaților mai puțin bazici. C_3A având bazicitate mare, se hidratează cel mai repede, însă nu capătă o rezistență mare; hidratarea aluminaților de calciu se face energic și profund imprimând aceste proprietăți cimentului aluminos în cursul întăririi sale.

Docentul sovietic *S. Ocorocov,* care s'a ocupat deasemenea de proprietățile mineralelor din klinkerul de ciment portland, în comunicarea sa făcută la conferința a IV-a Unională dela Tiflis ținută în 1949, prezintă o tabelă a rezistențelor acestora, puțin diferită de acea dată de *S. A. Mironov.* Aceste rezistențe le expunem în tabela 5. Și de aci se trag însă aceleași concluzii ca și din tabela 4 și anume: C_3S prezintă rezistențele cele mai ridicate, C_2S are un regim de întărire lent dar continuu, iar C_3A — deși prezintă o hidratare rapidă — rezistențele sale sunt foarte mici și chiar scad în timp.

Din aceleași comunicări ale lui *Ocorocov* mai extragem datele din tabela 6, care cuprinde rezistențele unor serii de cimenturi de compoziție mineralogică diferită.

Valorile obținute sunt în concordanță cu proprietățile constituenților mineralogici ai cimenturilor respective.

Tabela 6

Mineralele în %					Rezistența la compresiune în kg/cm² la:				
C_3S	C_2S	C_3A	C_4AF	C_2F	3 zile	7 zile	28 zile	90 zile	180 zile
70	5	12,5	12,5	—	138	233	346	383	398
55	20	12,5	12,5	—	126	197	331	369	376
40	35	12,5	12,5	—	63	116	204	264	298
25	50	12,5	12,5	—	33	83	134	203	269
55	20	20,0	5 0	—	141	253	306	367	379
55	20	5,0	20 0	—	122	230	363	414	444
55	20	—	12,5	12,5	51	120	202	276	316

Klinkerul de ciment portland, pe lângă mineralele amintite, conține de cele mai multe ori calce libere (CaO) în cantități mici (0,1...2,5%). Tot restul de CaO este combinat cu alți oxizi ai klinkerului. Dintre aceștia, silicații de calciu dețin cea mai mare parte de CaO. La hidratarea cimentului, prin descompunerea constituenților, o parte din CaO nu intră în compoziția noilor produse de hidratare ci trece sub forma de $Ca(OH)_2$; acest fapt dă posibilitatea aprecierii gradului de hidratare și caracterului proceselor ce au loc la întărirea cimentului. Deasemenea, s'a observat că, introducând în ciment substanțe silicoase capabile să lege CaO liber, rezistența acestora crește.

Pentru determinarea posibilităților de sporire a rezistențelor cimentului portland utilizând aceste adaose la diverse temperaturi și umidități, s'a ivit necesitatea cunoașterii cantității de Ca $(OH)_2$ format la hidratarea cimenturilor la diverse compoziții mineralogice, deci în primul rând cunoașterea cantității de Ca $(OH)_2$ format la hidratarea fiecărui constituent mineralogic în parte. In tabela 7 se pot vedea cantitățile de Ca $(OH)_2$ din mineralele hidratante ale klinkerului, determinate de către profesorii sovietici *V. N. Jung* și *M. Butt*, după metoda *Emley*.

Din cele constatate, se vede că C_3S pune în libertate la hidratare complectă 23,99% Ca $(OH)_2$, iar C_2S numai o mică cantitate (1,18%). Celelalte minerale nu eliberează deloc ci dimpotrivă C_3A și C_4AF se mai pot combina cu Ca $(OH)_2$ în cursul hidratării lor.

Tabela 7

MINERALELE	Cantitatea de Ca $(OH)_2$ din mineralele hidratate în % la:					
	3 zile	7 zile	28 zile	90 zile	180 zile	La hidratarea complectă
$2\,CaO \cdot SiO_2$	7,20	9,12	12,68	12,40	18,95	23,99
$2\,CaO \cdot SiO_2$	urme	urme	urme	urme	urme	1,18
$3\,CaO \cdot Al_2O_3$	0	0	0	0	0	0
$4\,CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$ . . .	0	0	0	0	0	0

In urma cercetărilor întreprinse, s'a constatat că la hidratarea silicatului tricalcic, două molecule de CaO intră în compoziția hidrosilicatului de calciu, iar o moleculă se separă cu hidroxid de calciu:

$$3\,CaO.SiO_2 + n\,H_2O = 2CaO.SiO_2.\,2\,H_2O + Ca(OH)_2.$$

Pentru formarea hidrosilicatului bicalcic, este necesară o suprasaturare permanentă a apei cu var, precum și condiții favorabile de temperatură și timpul necesar. Altfel, hidrosilicatul de calciu poate cuprinde mai puțin de două molecule de CaO pentru una de SiO_2, însă în nici un caz nu s'a observat mai puțin de o moleculă de CaO în compoziția hidrosilicatului.

Prin studii microscopice asupra cimentului întărit, făcute de Dr. *S. A. Mironov* cu concursul Laboratorului de Lianți din Institutul Chimico-Tehnologic și a cabinetului Roentgen din SNIPS, s'au constatat următorii componenți:

1) gelul hidrosilicatului de calciu;
2) cristale de $Ca(OH)_2$ și de hidroaluminat de calciu;
3) nuclee de ciment portland nehidratate.

Gelul reprezintă o substanță poroasă ce umple toate spațiile intergranulare neocupate de Ca $(OH)_2$. Rezistența cimentului este cu atât mai mare cu cât cantitatea de Ca $(OH)_2$ în cimentul întărit este mai mică. Rezultă că rezistența se datorește gelului și nu cristalelor de hidroxid. Gelul se compune din hidrosilicatul bicalcic obținut prin hidratarea C_3S și C_2S. Porii din gel rămân deschiși, având rolul de canale pentru deplasarea hidroxidului de calciu ce se separă din granulele de ciment, când pătrunde apa prin pori.

In cazul cimentului aluminos, aluminatul monocalcic (CA), care intră aci de preferință, formează, ca rezultat al hidratării, hidroaluminatul bicalcic și hidroxidul de aluminiu liber:

$$2\,(CaO \cdot Al_2O_3) + nH_2O = 2\,CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 7\,H_2O + Al(OH)_3.$$

Pentru hidratarea cimentului aluminos, este nevoie de cantitate de apă mult mai mare decât pentru cimentul portland.

Piatra de ciment pur formată din CA a dat la 28 zile o rezistență de 475 kg pe cm^2, ceeace corespunde rezistențelor unui ciment aluminos de bună calitate (tabela 4). Rezistența C_3A_5, care se găsește în cantitate mai mică în ciment, este și mai mare (675 kg/cm^2). Cum dealtfel s'a mai amintit, mineralele din cimentul aluminos sunt cu atât mai valoroase din punctul de vedere al rezistenței, cu cât sunt mai sărace în CaO, adică cu cât sunt mai puțin bazice. Astfel C_5A_3 reacționează foarte repede cu apa dând hidroaluminați, care prezintă scăderi de rezistențe în timp. Din acest motiv, prezența acestui constituent nu este dorită în cimentul aluminos.

4. Influența temperaturii și presiunii asupra hidratării constituenților mineralogici din ciment

Viteza reacțiilor ce au loc între mineralele din Klinker și apă, se poate modifica în funcție de temperatura la care au loc. Astfel, odată cu ridicarea temperaturii, această viteză crește iar perioada de coloidare se reduce. Prin acțiunea apei asupra particolelor de ciment, întărirea gelului de hidrosilicat de calciu și apariția formațiilor cristaline de Ca $(OH)_2$ și hidroaluminați de calciu se accelerează, sensibil, cu ridi-

carea temperaturii. Modificările se produc cu atât mai rapid, cu cât temperatura este mai mare. Cu toate acestea, cimenturile de compoziții chimico-mineralogice diferite se comportă deosebit la variația regimului de temperatură și umiditate.

In tabelele 8 și 9 prezentăm rezultatele lucrărilor docentului S. Ocorocov, asupra comportării mineralelor din Klinker și a cimenturilor de diferite compoziții mineralogice, la prelucrarea în autoclavă.

Tabela 8

MINERALELE	Rezistența la compresiune a epruvetelor din pastă pură în kg/cm²			
	La întărire normală		După prelucr. în autoclavă	
	7 zile	28 zile	28 zile	% din R_{28}
3 $CaO \cdot SiO_2$.	260	341	440	129
2 $CaO \cdot SiO_2$.	21	157	302	193
3 $CaO \cdot Al_2O_3$.	21	32	29	90
4 $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$ . .	247	333	380	114

Creșterile de rezistență obținute prin tratamentul la presiune și temperatură variază dela 14 .. 93%, cu excepția aluminatului tricalcic, care prezintă scăderi de rezistență, ceeace era de așteptat, având în vedere comportarea acestui constituent în condiții normale.

S'a mai făcut o observație foarte importantă mai ales pentru industria materialelor de construcții prefabricate, unde se folosește pe scară mare tratamentul termic amintit; anume că, prin introducerea adaosurilor silicoase fin măcinate, rezultatele obținute în primul caz al cimenturilor de rezistențe ridicate se modifică cu totul în mod favorabil. Tratarea cu vapori nu numai că nu aduce o pierdere a rezistenței față de condițiile normale, dar sporește aceste rezistențe. Adaosurile silicioase se combină cu varul liber, dând astfel noi compuși ce contribue la creșterea rezistenței, prin antrenarea în hidratare a unor cantități mai mari de granule de ciment. Astfel, în timp ce în condiții normale de întărire, adaosurile aduc scăderi de rezistențe, la tratarea cu vapori aceste rezistențe cresc, când adaosurile sunt silicioase. Se atrage atenția că prin introducerea ca adaos a substanțelor ce nu conțin silice, rezultatele sunt negative.

O caracteristică importantă a fenomenului de hidratare a cimenturilor este degajarea de căldură. Hidratarea, a cărui efect este priza și întărirea cimentului, este o reacție exotermă. Degajarea de căldură caracterizează foarte obiectiv gradul de hidratare a cimentului, ceeace dă posibilitatea de a se aprecia viteza de hidratare și deci viteza de priză și întărire a cimentului, cu mai multă precizie chiar decât determinarea apei de hidratare și a varului liber din cimentul întărit.

Tabela 9

MINERALELE IN %				Rezistența la compresiune a mortarului (1 : 3) în kg/ m²			
				La întărire normală		După preluc area în autoclavă	
C_3S	C_2S	C_3A	C_4AF	7 zile	28 zile		% din R_{28}
30	—	12	8	356	400	439	110
53	27	12	8	275	336	463	138
—	80	12	8	45	80	278	348
27	53	20	—	110	165	224	136
27	53	12	8	102	141	254	180
27	53	—	20	76	103	304	295

Din această tabelă se poate conclude că eficacitatea tratamentului de presiune și temperatură este cu atât mai mare, cu cât conținutul în C_2S și C_4AF este mai mare iar conținutul în C_3S și C_3A mai mic.

5. Exotermia reacțiilor de hidratare a constituenților mineralogici

Am văzut că prin hidratare C_3S se separă Ca $(OH)_2$ liber, care tinde să intre în combinație cu noile formații. In cazul când această tendință este satisfăcută și varul format nu rămâne liber, rezistența va crește. S'a observat în cursul tratamentului termic de autoclavare, că tratarea cu vapori a cimenturilor pure, de rezistență ridicată, dă scăderi de rezistențe mai mari, față de regimul normal de întărire, decât în cazul tratării cu vapori a cimenturilor mai puțin active. Acest fapt se datorește tocmai cantității reduse de $Ca(OH)_2$ degajat și rămas liber în cazul din urmă.

Ca și în cazul determinărilor amintite, în studiul exotermiei reacțiilor de hidratare, s'au putut stabili anumite legături între compoziția chimico-mineralogică, degajarea de căldură și creșterea rezistențelor cimentului. Cercetătorii sovietici Prof. *V. A. Kind,* docentul *S. Ocorocov* și ing. *L. S. Wolfsohn* au determinat viteza de degajare a căldurii de către mineralele ce com-

Tabela 10

MINERALELE	Cantitatea de căldură degajată, în cal/gr la vechimea de :			
	3 zile	7 zile	28 zile	90 zile
3 $CaO \cdot SiO_2$	96,6	109,0	116,2	124,3
2 $CaO \cdot SiO_2$	5,1	24,8	39,6	43,9
3 $CaO \cdot Al_2O_3$	141,0	157,6	208,6	221,7
4 $CaO \cdot Al_2O_3 \cdot Fe_2O_3$	22,3	59,6	90,3	99,4
5 $CaO \cdot 3\ Al_2O_3$	56,5	95,6	171,4	214,5

pun Klinkerul, iar aceste valori exprimate în cal/gr. sunt trecute în tabela 10.

Determinarea căldurii de hidratare s'a făcut după metoda bazată pe diferența dintre căldura de dizolvare a mineralelor nehidratate și a celor hidratate, într'un amestec de acid azotic și fluorhidric, deoarece metoda determinării directe este incomodă și mai puțin exactă, prin faptul că cu timpul, din cauza dispersării căldurii degajate, se pot face erori mari.

In cazul unor determinări aproximative, căldura de hidratare se poate calcula. Astfel, valoarea căldurii de hidratare se determină pe baza conținutului procentual al principalilor oxizi ce alcătuesc Klinkerul. Cunoscând compoziția chimică a Klinkerului, căldura de hidratare la 3 zile se obține înmulțind valoarea numerică a procentului de oxizi cu coeficienții:

$$-5{,}79 \times \%\ SiO_2; -1{,}10 \times \%\ Al_2O_3; -3{,}20 \times \%\ Fe_2O_3; +3{,}40 \times \%\ CaO.$$

Pentru determinarea căldurii de hidratare degajate la 28 zile, coeficienții sunt:

$$-5{,}00 \times \%\ SiO_2; -0{,}10 \times \%\ Al_2O_3; -3{,}10 \times \%\ Fe_2O_3; +3{,}30 \times \%\ CaO.$$

Suma acestor produse dă cantitatea de căldură degajată la termenul respectiv.

Urmărind tabela 10, se constată că C_3A degajă cea mai mare cantitate de căldură, atât în primele termene, cât și în cele ulterioare. Locul al doilea îl ocupă C_3Si urmat de C_4AF și C_2S. Acesta din urmă desvoltă inițial cea mai mică cantitate de căldură, având însă în decurs de trei luni cea mai sensibilă sporire a căldurii de hidratare degajată.

Totuși, comportarea acestor minerale este puțin diferită, atunci când ele se găsesc la un loc în compoziția cimentului portland, unde are loc

Tabela 11

TERMENUL (zile)	Cantitatea de căldură de hidratare degajată de fiecare mineral, în cal/gr.			
	C_3S	C_2S	C_3A	C_4AF
3	0,929	0,159	1,517	— 0,119
7	1,093	0,231	2,069	— 0,414
28	1,142	0,153	2,299	+ 0,140
90	1,183	0,231	2,458	+ 0,332
180	1,220	0,445	2,457	+ 0,332
360	1,269	0,532	2,525	+ 0,400

o acțiune reciprocă a unora asupra altora, având ca rezultat o desvoltare de căldură mai redusă sau dimpotrivă mai energică. Avându-se în vedere această comportare, s'a văzut că este mai just a cerceta rolul unora sau altora dintre minerale în procesul degajării de căldură, după rezultatele încercărilor executate cu Klinkere de ciment portland cu diferite compoziții mineralogice, iar nu după rezultatele obținute pe fiecare mineral în parte. Astfel, în tabela 11, se poate urmări căldura de hidratare degajată de fiecare procent de mineral, exprimată în cal/gr.

Este interesantă comportarea C_4AF-ului, care, în amestec cu alte minerale din ciment, are la primele termene de întărire un efect negativ, ceeace dovedește că la aceste termene, el aduce o reducere a cantității de căldură total degajată. La termenele următoare, rolul acestui component se schimbă; astfel la vechimea de 90, 180 și 360 zile, are un efect exotermic destul de mare, totuși mai mic decât dacă s'ar fi întărit singur.

Din tabela 11 se poate trage concluzia că, pentru obținerea unui ciment cu degajare mică de căldură, este nevoie de un procent ridicat de C_2S și C_4AF față de unul redus de C_3S și C_3A.

6. Clasificarea cimenturilor pe baza structurii lor mineralogice.

Date fiind comportările diferite ale constituenților mineralogici ai cimentului portland și ca urmare, comportarea diferită a cimentului portland de diverse compoziții mineralogice, cercetătorii sovietici au găsit necesară o clasificare mai justă a acestor cimenturi, noțiunea de ciment portland fiind prea vastă și necorespunzătoare. Astăzi când, folosind aceleași materii prime, obținem cimenturi cu proprietăți diferite, este necesar ca acestea să poarte un nume care să ne poată da indicații asupra comportării lor.

Cercetătorul sovietic *Ocorocov* a încercat o asemenea clasificare, pentru a cărei bază s'a servit de doi factori: raportul între mineralele silicioase C_3S/C_2S și raportul între mineralele fondante C_4AF/C_2F și C_3A/C_4AF

Având în vedere primul factor, s'au împărțit cimenturile în trei grupe, conform tabelei 12 și anume:

Ciment Alit, cu raportul $C_3S/C_2S > 4$
„ Normal „ „ 4···1
„ Bellit „ „ < 1

Considerând al doilea factor, s'a propus împărțirea în patru grupe, conform tabelei 13 și anume:

Ciment Aluminat, cu raportul $C_3A/C_4AF > 1{,}5$
„ Normal „ „ „ 1,5···0,4
„ Braunmilerit „ „ „ < 0,4 și $C_4AF/C_2F > 2{,}5$
„ Ferrit „ „ „ < 2,5

Tabela 12

CIMENTUL	Raportul C_3S/C_2S	Conținutul aproximativ în %	
		C_3S	C_2S
Alit	> 4	> 60	< 15
Normal	4—1	60 — 37,5	15 — 37,5
Belit	< 1	< 37,5	> 37,5

Tabela 13

CIMENTUL	Raportul		Conținutnl aproximativ în %		
	C_3A/C_4AF	C_4AF/C_3F	C_3A	C_4AF	C_2F
Aluminat	> 1,5	—	> 15	< 10	—
Normal	1,5—0,4	—	15—7	10 - 19	—
Braunmilerit	< 0,4	> 2,5	< 7	> 18	< 7
Ferrit	—	< 2,5	—	< 18	> 7

In cazul că cimenturile se caracterizează atât printr'un conținut ridicat de minerale silicioase, cât și printr'un conținut apreciabil de minerale fondante, s'a propus a se da denumirea de ciment portland, prin adăugarea a două adjective indicatoare. Aci avem ca bază două grupe de cimenturi și anume: una în care raportul între mineralele silicioase este mai mare ca 4 și una în care acest raport este mai mic ca 1.

Din prima grupă fac parte cimenturile:

Alit aluminat, cu raportul $C_3A/C_4AF > 1,5$
„ braunmilerit „ „ < 0,4 și $C_4AF/C_2F > 2,5$
„ ferrit „ „ „ < 2,5

Din grupa a doua fac parte cimenturile:

Bellit aluminat cu raportul $C_3A/C_4AF > 1,5$
„ braunmilerit „ „ < 0,4 și $C_4AF/C_2F > 2,5$
„ ferrit „ „ < 2,5

Tabela 14

CIMENTUL	Raportul C_3S/C_2S	Raportul mineralelor fondante	
		C_3A/C_4AF	C_4AF/C_2F
Alit aluminat	> 4	> 1,5	—
Alit braunm lerit	> 4	< 0,4	> 2,5
Alit ferrit	> 4	—	< 2,5
Bellit aluminat	< 1	> 1,5	—
Bellit braunmilerit	< 1	< 0,4	> 2,5
Bellit ferrit	< 1	—	< 2,5

In diagrama dreptunghiulară din fig. 1, sunt reprezentate tipurile de ciment enumerate în tabelele 12, 13 și 14. La construirea diagramei s'a admis ipoteza că cimentul portland se compune din 4 minerale: C_3S, C_2S, C_4AF și C_3A, uneori înlocuit de C_2F.

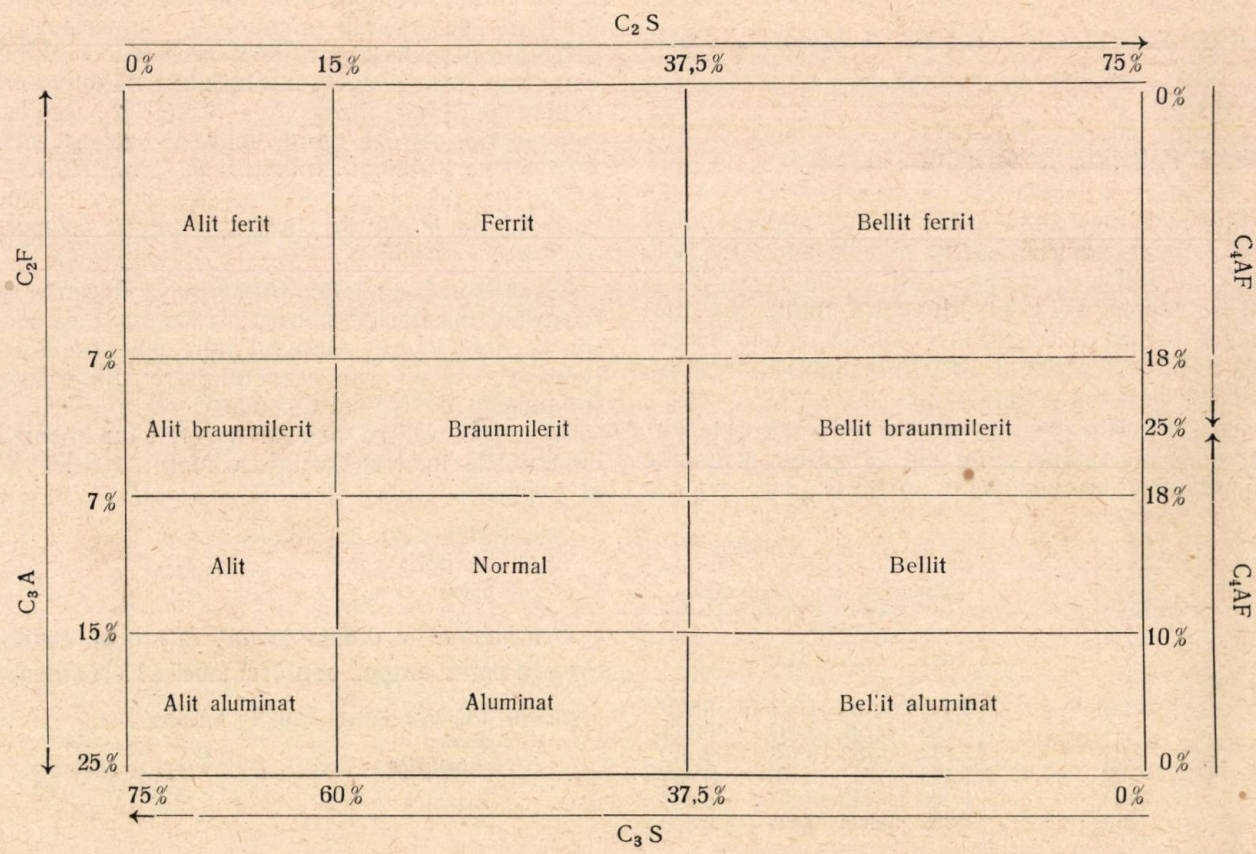


Fig. 1

Bibliografie

Mironov S. A.: Factorul Temperatură în priza cimentului, Moscova, Editura de Stat pentru literatura despre construcții, 1948.

Ocorocov S.: Lucrările Conferinței a IV- Unionale, refitoare la construcțiile în beton și beton armat. Tiflis, 1949.

★

(Vezi rezumatul în limba rusă în pag. 50).

(см. резюме на русском языке на стр. 50).

Prelucrarea prin flotaţie a materiilor prime folosite în fabricaţia cimentului

Ing. ION BERTUMĖ

Metoda nu e nouă, ea fiind încercată cu destul de mulţi ani în urmă şi introdusă pe scară industrială de circa două decenii. La noi însă, flotaţia calcarelor, marnelor sau argilelor, în procesul tehnologic de fabricare a cimenturilor, este necunoscută, deşi aplicarea ei în anumite cazuri — este cu totul indicată, pentru avantajele pe care le prezintă.

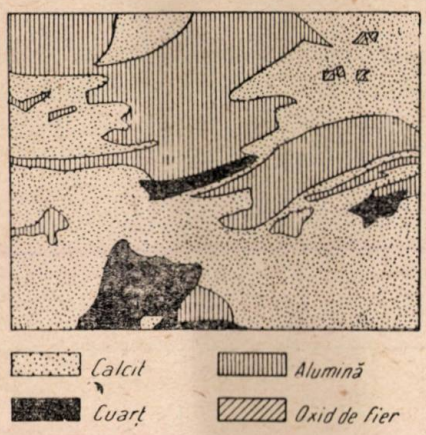


Fig. 1. Micrografia rocei brute.

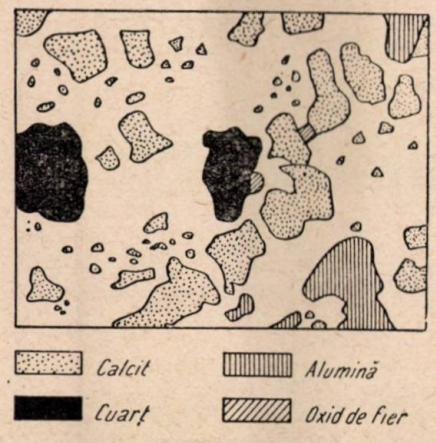


Fig. 2. Micrografia rocei sfărâmate şi clasate într'un clasor mecanic.

Fig. 1 arată aspectul micrografic al rocei înainte de a fi sfărâmată. Urmărind legenda vedem că ea conţine particule destul de mari de alumină şi de cuarţ, amestecate cu mici cantităţi de oxizi de fier, totul înglobat într'o masă de calcar (calcit).

In fig. 2 aspectul micrografic se schimbă prin faptul că roca a fost supusă unei sfărâmări urmată de măcinare şi clasare. Masa calcară a fost spartă, mineralele componente s'au separat între ele, dar compoziţia globală este natural aceeaşi ca şi în micrografia precedentă.

Excelentul volum „Prepararea minereurilor", apărut în anul 1951 în Editura Tehnică, sub egida Ministerului Industriei Metalurgice şi Industriei Chimice (MIMIC), aminteşte metoda în felul următor: *„...In ultimul timp s'au obţinut foarte bune rezultate la prelucrarea prin flotaţie a marnelor pentru ciment"...*, fără a da însă alte precizări.

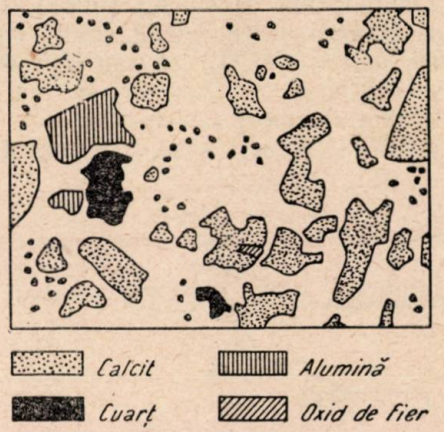


Fig. 3. Micrografia materialului flotat.

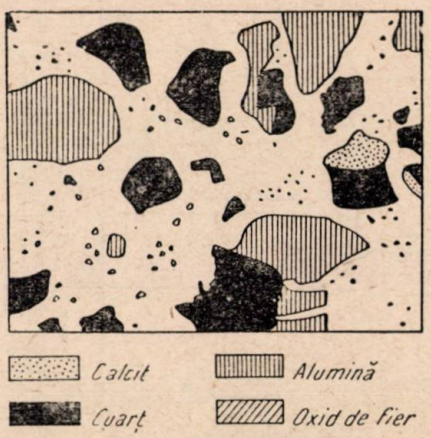


Fig. 4. Micrografia sterilului separat prin flotaţie.

Reproducerea micrografică din fig. 3 arată faza posterioară flotaţiei, în evidenţă netă fiind preponderenţa manifestă a calciului. Deasemenea se mai pot observa două particule de silice (cuarţ) şi două de alumină, împreună cu o mică incluziune de oxid de fier.

Insfârşit, fig. 4 arată aspectul sterilului separat prin flotaţie, după ce mineralul util, adică calcitul, a fost antrenat (flotat) şi dus spre punctul său de utilizare. Sterilul, după cum se vede din aspectul micrografic, este bogat în silice şi în alumină, conţinând şi o foarte redusă cantitate de calcit, insuficient separată de alumină şi de silice.

Având prilejul a urmări procedeul, vom da în cele ce urmează o serie de lămuriri, pornind dela un caz practic.

Se cunoaşte, din experimentări, faptul că dacă marnele, argilele sau calcarele sunt supuse unei analize micrografice, aspectul constatat este acela al unei aglomerări de minerale diferite, legate între ele doar mecanic (nu şi chimic). Pentru aprofundarea chestiunei recomandăm consultarea tratatului „Tehnologia Produselor Ceramice" de *P. P. Budnicov*. Această legătură mecanică poate fi distrusă foarte simplu, prin simplă reducere volumetrică, adică prin sfărâmare şi măcinare a rocei până la o anumită finețe şi, drept urmare, se poate proceda la o separare a mineralelor componente aglomerate până atunci în mod natural.

Printre aceşti componenţi, cei mai des întâlniţi sunt: *silicea* (cristalizată sau amorfă), *alumina* sub formă de silicaţi (mică), *fier* sub formă de limonit şi de pirită, apoi *carbonaţi* (mai ales calcit: $CaCO_3$) cu sau fără dolomită ($CaCO_3$—$MgCO_3$), etc. Ărareori se mai poate întâlni carbonul amorf sau apatita.

In figurile 1, 2, 3 şi 4 sunt reprezentate aspectele micrografice în decursul unei operaţii de flotaţie ale unei roce calcare folosite în fabricarea cimentului.

Desigur că dacă măcinarea ar fi dusă până la un punct mai avansat, separarea mineralelor ar fi fost mai accentuată: dar această „purificare" mai intensivă a calcitului ar fi dus la o creştere a preţului de cost prin surplusul de energie cheltuită pentru obţinerea unei mai mari finețe a rocei măcinată.

Compoziţia chimică procentuală a materialului, înainte şi după flotare, s'a constatat a fi următoarea:

Tabela 1

	In roca brută sau sfărâmată %	In materialul ales prin flotare %	In sterilul separat prin flotare %
SiO_2	15,56	3,82	57,76
Fe_2O_3	1,69	1,22	1,04
Al_2O_3	6,13	2,52	20,42
CaO	39,53	47,98	6,23

Procedând la o simplă comparare se poate vedea deci că, faţă de materialul iniţial (brut), aplicarea procedeului flotaţiei duce la o îmbo-

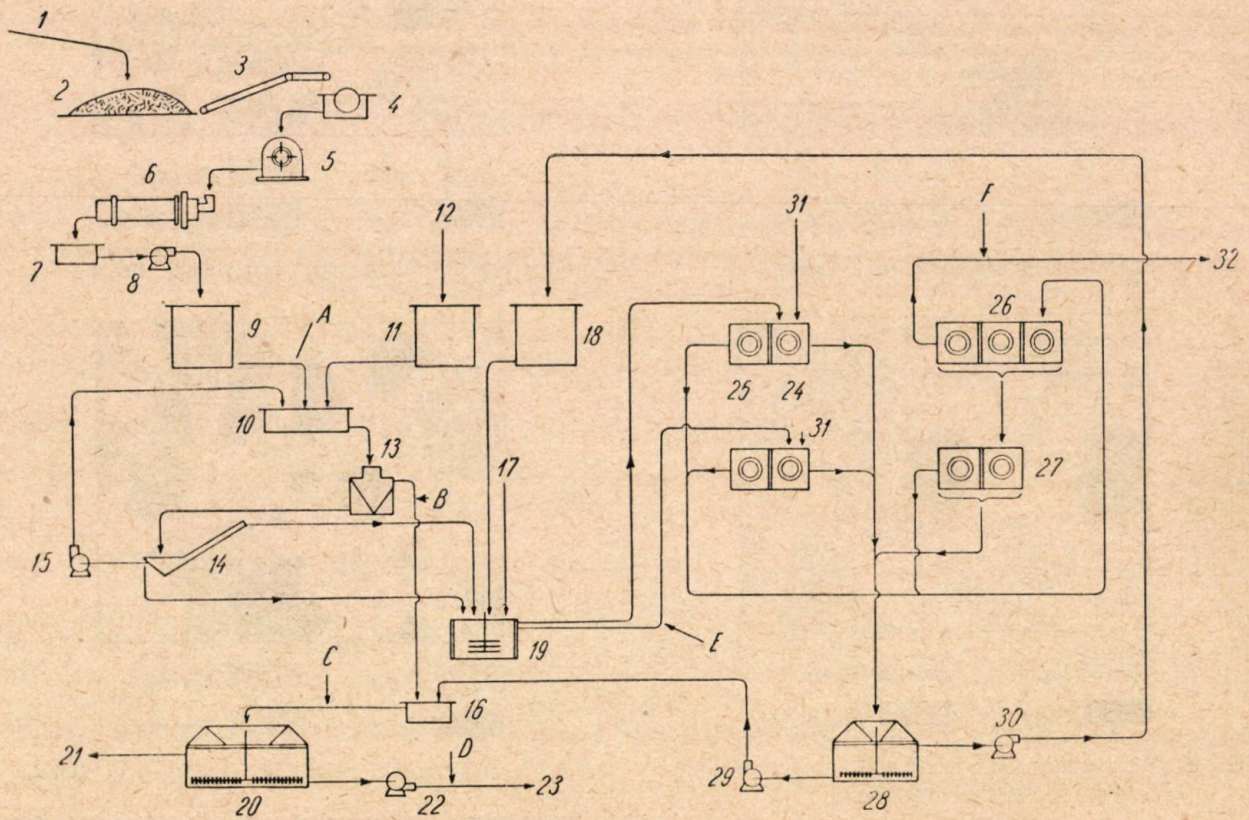


Fig. 5. Procesul tehnologic al flotaţiei:

1 — roca brută este adusă din carieră; 2 — depozit de materie primă; 3 — bandă rulantă de transport; 4 — instalaţia de spălare a rocei brute; 5 — concasor cu ciocane; 6 — moara tubulară cu bile; 7 — rezervor colector al produsului morilor; 8 — pompă de noroi; 9 — rezervor de tulbureală; 10 — basin amestecător pentru diluarea tulburelii venită din rezervorul 9; 11 — rezervor cu apă proaspătă; 12 — aducţie de apă proaspătă; 13—hidroseparator; 14—clasor mecanic cu greblă; 15 — pompă de noroiu pentru retrimiterea materialului fin, clasat, în amestecatorul 10; 16 — rezervor de amestec al materialului fin provenit din hidroseparatorul 13 şi îngroşătorul 28; 17 — reactiv acid (oleic) pentru aglutinarea particulelor cu finețea sub 325 ochiuri/cm2; 18 — rezervor cu apă provenită din îngroşătorul 28, pentru reutilizare; 19 — turboamestecător; 20 — îngroşător final; 21 — Materialul care se revarsă din 20 şi este retrimis în rezervorul 9, cu tulbureala; 22 — pompă pentru transportul concentratului din îngroşătorul 20; 23 — amestec final adus spre cuptorul rotativ; 24 şi 25 — celulele de flotare; 26 — celule de flotare pentru reflotarea primară; 27 — celule de flotare, pentru reflotarea secundară; 28 — îngroşător intermediar; 29 — pompă pentru transportul concentratelor din 28; 30 — pompă pentru trimiterea apei ce se revarsă din îngroşătorul intermediar 28 în rezervorul 18; 31 — reactivi de flotaţie; 32 — steril ce se evacuează.

gătire cu 21% calcit şi la o eliminare în proporţii de 59% a aluminei, de 75% a silicei şi de 27% a oxidului de fier. De unde, înainte de flotaţie, procentajul de calcit în rocă — faţă de SiO_2, Fe_2O_3, şi Al_2O_3 la un loc — era de circa 63%, după aplicarea flotaţiei proporţia de calcit creşte la 86%.

Examinând aspectul micrografic prezentat în fig. 3 s'ar putea pune întrebarea dacă totuşi — independent de surplusul de energie cheltuită (sau mai bine zis, cu tot acest surplus) — nu ar fi recomandabil să se macine suficient de îndelungat şi de fin, astfel încât orice urmă de silice şi de alumină să poată fi îndepărtată prin efectul operaţiei de flotare. Răspunsul este negativ întrucât şi siliciul şi aluminiul sunt necesare în amestecul final.

In afară de aceasta, cimentarii ştiu prea bine că siliciul provenit din silicaţi reacţionează foarte uşor în decursul procesului termochimic din lăuntrul cuptorului de calcinare şi că numai particulele mai mari de cuarţ, îmbrăcate într'o peliculă de calcit (alcătuită din particule foarte fine) sunt atacate foarte anevoie. Aceste particule de cuarţ devin foarte dure în urma trecerii lor prin cuptor şi se regăsesc apoi în Klinkerul de ciment, îngreunând mult măcinarea acestuia la fineţea necesară cimentului ca produs finit.

Apare deci ca evident interesul eliminării acestui cuarţ în forma sa primară (particule mari şi învelite în CO_3Ca), ceeace se obţine printr'o reducere volumetrică raţională, urmată de o flotare : calcitul se deslipeşte de cuarţ — prin măcinare — şi acesta din urmă este eliminat ca steril. Efectul micei şi al rarelor particule de cuarţ, care mai rămân asupra klinkerului, nu pot influenţa sensibil în rău măcinarea klinkerului ieşit din cuptor. Eliminarea formei primare a cuarţului duce prin urmare la posibilitatea obţinerii unui ciment de compoziţie şi caracteristici mai uniforme, de mai bună calitate şi cu cheltueli mai reduse la capitolul combustibil (arderea calcitului se face mai lesne decât a cuarţului) şi la acela al măcinării.

★

In ceeace priveşte procesul tehnologic al fazei de flotaţie, operaţiile decurg în felul următor (fig. 5):

Roca brută, aşa cum vine din cariera *(1)*, este depozitată în depozitul *(2)* şi apoi spălată *(4)* într'un curent de apă pentru a se îndepărta bucăţile aderente de pământ. După aceea este redusă volumetric în decursul a două faze: în faza I-a trece printr'un concasor cu ciocane *(5)* al cărui raport de reducere poate fi până la 1:20 şi care o sfărâmă în bucăţi de 6...10 mm. Eventual, şi în funcţie de mărimea rocei aşa cum vine din carieră, sfărâmarea poate avea loc în două trepte. In faza a II-a roca sfărâmată este supusă acţiunei unor mori compartimentate *(6)* cu bile (mori cu mai multe camere), unde este măcinată până la fineţea corespunzătoare unui rezidiu de 15% pe sita de 6400 ochiuri/cm².

Piatra fiind umedă (umiditatea naturală de carieră plus apa de spălare) rezultatul măcinării este un fel de noroi, denumit „tulbureală". Tulbureala aceasta (praf fin de rocă şi apă) este ridicată cu jutorul pompelor speciale — de ex. pompe Mamouth — într'un rezervor *(9)*, de unde este dusă la hidroseparatoare *(13)* după ce în prealabil a fost diluată într'un bazin *(10)* cu apă adusă dintr'un rezervor special afectat acestui scop *(11)*.

Hidroseparatoarele separă tulbureala: aceea care se elimină la partea superioară a aparatelor, deci aceea care conţine partea cea mai fină a granulelor (de ordinul sitei 325, adică 16900 ochiuri/cm²) este dusă într'un îngroşător *(28)* unde se amestecă cu concentratele rezultate din flotaţie (vezi şi fig. 3). Amestecul alimentează direct cuptoarele rotative în cazul când fabricile lucrează după procedeul umed sau suferă o operaţie de uscare la fabricile care lucrează după procedeul uscat.

Fracţiunea care se descarcă pe la partea inferioară a aparatului conţine mai ales particule de mărimi cuprinse între echivalenţii sitelor 200 şi 325 (6400 la 16900 ochiuri/cm²) şi este trimisă la un clasor mecanic cu greblă *(14)*. De aci, o parte dintre particulele fine se întorc la hidroseparator, cu ajutorul pompei *(15)*, în timp ce altă parte este trimisă — printr'un tub — la turboamestecătorul *(19)* unde vin şi particulele mari dela clasor. Ultimele sunt transportate, deobiceiu, cu un transportor elicoidal.

In hidroseparatoare *(13)* este deci primită tulbureala cu granule clasate şi aceasta este diluată cu apă ce vine din rezervorul *(18)* (alimentat dela îngrăşătorul intermediar) *(28)*, granulele fiind puse în suspensie în vederea flotării lor.

Cantitatea de particule fine ce sunt trimise în turboamestecător este în funcţie de conţinutul în calcar al rocelor tratate şi anume ea variază astfel încât să fie menţinut în valoare constantă conţinutul în calcit al amestecului final.

Flotaţia îmbogăţeşte materialul final în conţinutul său în calcit. Cu cât roca conţine mai mult calcar, cu atât va fi mai redusă procentual cantitatea de material supusă procesului de flotare, aşa cum se exemplifică în tabela următoare:

Tabela 2

Conţinut de calcit ($CaCO_3$) în rocă %	Cantitatea de material (rocă) tratat prin flotare %
68	53,5
69	51
70	47,3
71	43,4
72	39,8
73	34,3
74	29
75	22,7

Alura funcțională a dependenței este reprodusă — pentru exemplul de mai sus — în curba reprezentării grafice din fig. 6.

In ceeace privește *folosința propriu zisă* a materiei prime este de observat că întrucât densitățile calciului și ale materiilor silicioase sunt aproape identice, separarea acestor componenți nu poate fi realizată prin procedee bazate pe diferențierea greutăților specifice (întrucât γ mediu = 2,7 t/m³, atât pentru calcit cât și pentru cuarț). Va trebui deci să se aplice flotația selectivă, prin formarea de spume.

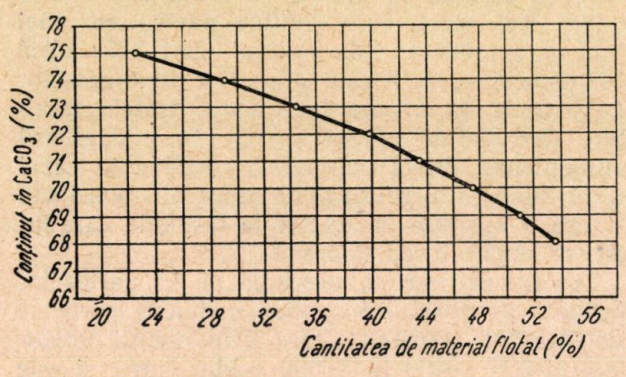


Fig. 6.

Se adaugă prin urmare, în turboamestecător, puțin acid oleic (reactiv colector) care modifică proprietățile superficiale ale granulelor, îmbrăcându-le într'un înveliș hidrofob și făcându-le flotabile. Invelișul este constituit (probabil) dintr'un strat extrem de subțire de oleat de calciu, care se fixează în jurul grăunților de calcit și totalitatea materialului trece în primele două baterii de flotație *(24)* și *(25)*. Trecerea se face în paralel în cele două perechi de celule, adăugându-se aci o mică cantitate de reactiv spumat care, deobiceiu, este acidul crezilic (amestec de orto-meta-para-crezoli, obținut la rafinarea benzinii de cracare). In celule se agită viguros conținutul de tulbureală, agitarea făcându-se fie numai pneumatic, fie pneumatic și mecanic.

Bulele de aer ce se formează în celule, și care se ridică spre suprafața tulburelii, antrenează cu ele particulele de calcit învelite în acid oleic. De aci, acestea din urmă trec — odată cu massa de spumă care le înconjoară — la îngroșătorul intermediar *(28)*.

Particulele neînvelite suficient de un strat de acid oleic cad la fund și sunt tratate din nou în celulele paralele, pentru a trece apoi la reflotare (primară și secundară) în bateriile respective *(26)* și *(27)* în vederea recuperării unui cât mai mare procent de $CaCO_3$. Perechea de celule de reflotare *(27)* tratează spuma provenită din prima baterie *(26)*; în felul acesta purificarea spumei de elemente neflotabile se face la maximum.

De remarcat că bateriile de flotare *(24)* și *(25)* lucrează în paralel, în timp ce cele de reflotare *(26)* și *(27)* lucrează în serie.

Spuma provenită din toate celulele ajunge la îngroșătorul intermediar *(28)* și apoi la cel final *(20)*. Aci lucrările se petrec după cum au fost descrise anterior și amestecul final de calcit merge la cuptoarele rotative de calcinare.

★

Procedeul descris (și care poate părea complicat la prima examinare, dar care — în fond — este extrem de simplu) prezintă mai multe avantaje.

In primul rând îngăduе să se utilizeze integral rocele calcaroase așa cum vin dela carieră, fără o sortare prealabilă, destinată a elimina bucățile ce conțin un procent mai mare de elemente necalcaroase. Grație acestui fapt, se înregistrează o micșorare a prețului de cost al materiei prime, mărindu-se în acelaș timp rezerva utilă.

Eliminarea cuarțului și a bucăților de mică (elemente adeseori întâlnite în componența carierelor de calcar) îngăduе o reducere a combustibilului necesar arderii klinkerului. Reducerea poate fi, uneori, de ordinul a 10...15%. Cimentul ce se obține va fi — pe de altă parte — mai dens, mai uniform și cu indici de rezistență, atât inițială cât și finală, mai ridicați.

Nu trebue deasemenea uitat că, din moment ce în klinker nu vor mai exista particule dure de cuarț neatacat, durata și gradul de măcinare a klinkerului nu vor mai trebui împinse prea departe. De aici va rezulta o economie a consumului de energie, economie care și ea poate atinge 10%. „Inmuierea" măcinării mai are ca efect și micșorarea uzurii atât a blindajului morilor cât și a corpurilor măcinătoare (bile, cylpebs, etc.)

Insfârșit, un alt avantaj însemnat al procedeului este acela că această tratare mecanică a rocelor calcaroase (tratare care constă, în ultimă analiză, în majorarea conținutului în calcit) îngăduе deasemenea să se opereze — atunci când nevoia o cere — asupra raporturilor silice: alumină „sau silice: fier+alumină". Posibilitatea aceasta poate prezenta un deosebit interes pentru fabricile care folosesc materii prime bogate în $CaCO_3$ sau calcare argiloase cu ardezie (mică, cuarț secundar, pirită). Se citează astfel un caz când, încercându-se o argilă, s'a putut varia raportul silice: alumină dela 2,66 la 9,42, iar cel silice: fier+alumină dela 1,61 la 2,98.

In asemenea condițiuni se poate desigur, lua în considerare posibilitatea fabricării unor cimenturi sensibil deosebite de acelea obișnuite. Astfel, prin adăugarea unei mici cantități de minereu de fier la amestecurile ce se obțin plecându-se dela argilă, se pot fabrica cimenturi care să atingă în mod rapid rezistențe mari, care să reziste la acțiunea sulfaților și care să degajeze foarte puțină căldură în timpul prizei.

In exemplul la care se referă notele de faţă, dintr'o rocă a cărei compoziţie era:

	%
$CaCO_3$	77,20
SiO_2	13,84
Fe_2O_3	1,66
Al_2O_3	5,34
$MgCO_3$	6,62

s'a ajuns la un ciment care, la analiză, a arătat următorul conţinut:

	%
CaO	63,15
SiO_2	19,60
Al_2O_3	6,60
MgO	4,60
Fe_2O_3	2,60
SO_3	1,90

Procentajul diferitelor elemente componente ale rocei a variat în decursul procesului de flotare, aşa cum se arată în tabela 3.

Tabela 3

	In tulbureala din mori %	In sortul fin din hidroseparatoare %	In celulele de flotaţie %	In concentratele din spumă %
$CaCO_3$	72,20	71,10	74,50	87,00
SiO_2	13,84	14,09	13,38	4,50
Fe_2O_3	1,66	1,53	1,90	1,71
Al_2O_3	5,34	5,63	4,77	1,76
$MgCO_3$	6,62	6,76	6,38	6,87

In ce priveşte finetea particulelor de material în diverse puncte ale circuitului de preparare (fig. 5) cât şi procentajul de material uscat în volumul de tulbureală, în aceleaşi puncte, tabela 4 reproduce valorile respective:

Tabela 4

Punctul din circuit	Procentajul de material uscat	Procentajul granulelor trecând prin sita 325
A	67,00	72,50
B	16,60	96,10
C	16,50	31,20
D	66,60	77,00
E	33,30	27,30
F	17,10	7,00

Aplicarea flotaţiei în fabricarea cimentului devine deosebit de interesantă de îndată ce roca de calcar exploatată nu este un calcar pur ci o marnă calcaroasă, cu incluziuni mai mult sau mai puţin importante de silice.

In acest caz, flotaţia îngăduе o separare rapidă a elementelor nedorite şi o îmbogăţire substanţială în $CaCO_3$.

Dar metoda aceasta mai devine recomandabilă şi atunci când se urmăreşte obţinerea unor cimenturi cu caracteristici speciale, lucru posibil prin faptul că permite o variaţie lesnicioasă a raporturilor între silice şi alumină.

Ingăduind folosirea unei materii prime de calitate mai puţin corespunzătoare, prelucrarea prin flotaţie deschide posibilitatea instalării fabricilor în locuri întrunind toate avantajele tehnico-economice dar în care zăcămintele de calcar sunt mai sărace în calcit, locuri care — altfel — nu ar putea fi luate în considerare.

Incetăţenită de multă vreme în tehnica minieră, metoda flotaţiei (fie ea selectivă sau diferenţială) vine să aducă acum un nou pas spre progres şi în tehnologia fabricării cimenturilor.

Bibliografie

Budnicov P. P.: „Tehnologia produselor ceramice".

★

ФЛОТАЦИОННАЯ ОБРАБОТКА СЫРЬЯ, ПРИМЕНЯЕМОГО ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЦЕМЕНТА

Резюме.

В статье указывается, что применение в некоторых случаях общеизвестного способа флотации, широко используемого при лодготовке руды, может явиться особенно целесообразным и в технологии цементного производства.

Описывается технологический процесс и указывается ряд практических экспериментальных данных.

Указывается, что применение описанного способа ведет к снижению расхода электроэнергии и топлива, допускает довольно удобное изменение величины соотношения кремнезем : глинозем, а также и перспективу получения специальных цементов.

Clădiri de locuit din panouri „Dim” *)

A. N. DOROHOV
Laureat al premiului Stalin

Părţile principale ale oricărei clădiri de locuit sunt: zidurile de rezistenţă, planşeele şi pereţii despărţitori.

Aceste părţi pot îndeplini diferite funcţiuni în raport cu soluţia lor constructivă.

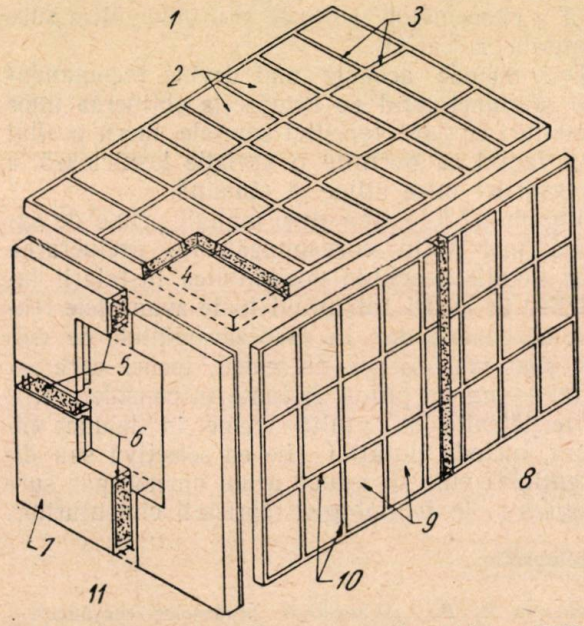


Fig. 1. Vedere generală a panourilor sistem „DIM”:
1 — panou de planşeu; — *2* corpuri de umplutură din silicat spumos şi din alte materiale asemănătoare; *3* — nervuri de beton armat; *4* — strat vizibil; *5* — corpuri de umplutură din silicat spumos sau din alte materiale asemănătoare; *6* nervuri de beton armat; *7* — strat vizibil finisat; *8* — panou de perete despărţitor; *9* — corpuri de umplutură din silicat spumos sau din alte materiale asemănătoare; *10* — nervuri de beton armat; 11 — panou de zid exterior.

Astfel, zidurile şi pereţii despărţitori pot fi sau numai elemente de construcţie împrejmuitoare (despărţitoare), fără să poarte vreo sarcină în afară de greutatea proprie sau, întocmai ca planşeele, pot avea în acelaş timp şi funcţii de element de construcţie despărţitor şi funcţii de element de rezistenţă preluând în afară de greutatea proprie, sarcini utile de diferite feluri.

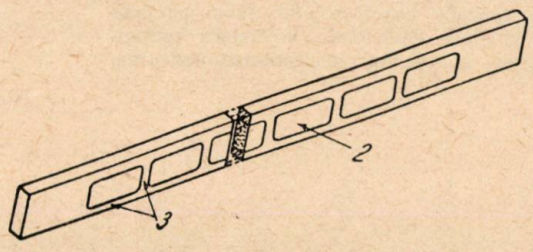


Fig. 2. O grindă prefabricată:
1 — grindă; *2* — corpuri de umplutură sau din alte materiale asemănătoare; *3* — beton armat.

*) Din volumul „Să construim prin metode industriale”, Moscova, 1952.

În primul caz, când zidurile şi pereţii despărţitori sunt numai elemente de construcţie despărţitoare se introduc în construcţia clădirii elemente ajutătoare sub forma unei carcase din stâlpi şi grinzi, elemente ce servesc la preluarea greutăţii proprii a clădirii şi a sarcinilor utile.

Bineînţeles, elementele suplimentare, auxiliare, de orice fel complică soluţia constructivă a clădirii respective, mai ales când aceasta este executată din elemente prefabricate. Numărul de elemente prefabricate şi numărul de îmbinări dintre acestea cresc iar manopera necesară la execuţia elementelor se îngreuiază. Montarea clădirii se îngreuiază şi ea.

Deaceea, în condiţiile construcţiilor executate prin metode industriale, este mai raţională împărţirea construcţiilor în panouri prefabricate, de dimensiuni mari, cumulând funcţiile de elemente despărţitoare şi de rezistenţă din care să se asambleze principalele părţi de clădiri, zidurile, planşeele şi pereţii despărţitori.

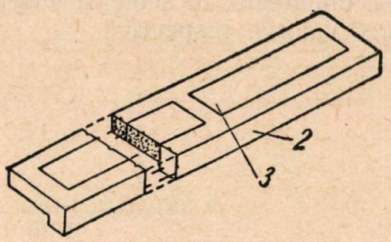


Fig. 3. Buiandrug:
1 — buiandrug; *2* — beton armat; *3* — corpuri de umplutură din silicat spumos.

Acest fel de panouri reprezintă elementele prefabricate, gata finisate, ale căror dimensiuni, lungime, lăţime şi înălţime, corespund dimensiunilor respective ale încăperilor de locuit şi ale celor auxiliare.

Dimensiunile majorate ale panourilor, dimensiuni corespunzătoare unor camere întregi, precum şi confecţionarea acestor panouri cu feţele vizibile gata finisate, asigură clădirilor un ritm accelerat de execuţie şi un volum minim de manoperă.

Datorită unui număr minim de rosturi de legătură între panouri se îmbunătăţeşte izolarea termică şi fonică, precum şi calitatea finisării feţelor văzute.

Toate acestea duc la îmbunătăţirea calităţii

construcţiilor precum şi la reducerea costului şi a manoperii necesare. Cumularea funcţiunilor de rezistenţă şi de elemente despărţitoare, cumulare care se produce la asemenea panouri de dimensiuni mari, necesită o soluţie constructivă raţională corespunzătoare, care să satisfacă condiţiile funcţionale şi economice.

Pentru executarea panourilor, se impune în primul rând o deosebită atenţie la alegerea materialelor şi la modul de combinare al acestora.

In prezent, confecţionarea panourilor dintr'un singur material este neraţională din punct de vedere practic, întrucât nici un material nu îndeplineşte în mod satisfăcător şi concomitent toate condiţiile cerute de un element de construcţie cumulând funcţiile de rezistenţă şi de împrejmuire (separaţie).

Unele materiale cu proprietăţi de izolare termică şi fonică superioare au, în general, o capacitate portantă neînsemnată şi invers, materialele cu rezistenţă superioară cum este cazul betonului armat nu sunt eficace din punct de vedere al izolării termice şi fonice.

Alegerea materialelor pentru panouri şi natura soluţiei lor constructive, sunt determinate de destinaţia panourilor şi de condiţiile ce trebue să îndeplinească: consum minim de materiale principale, greutate minimă, rezistenţă necesară, izolare termică şi fonică şi o bună comportare la acţiunea umezelii.

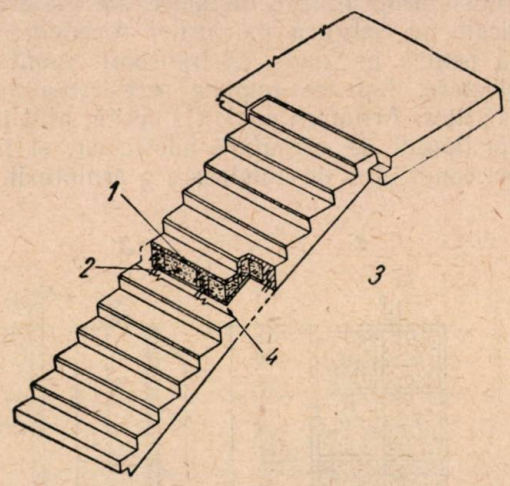


Fig. 4. Bloc de scară:
1 — nervuri de beton armat; *2* — corpuri de umplutură din silicat spumos sau din alte materiale asemănătoare; *3* — bloc de scară; *4* — strat vizibil finisat.

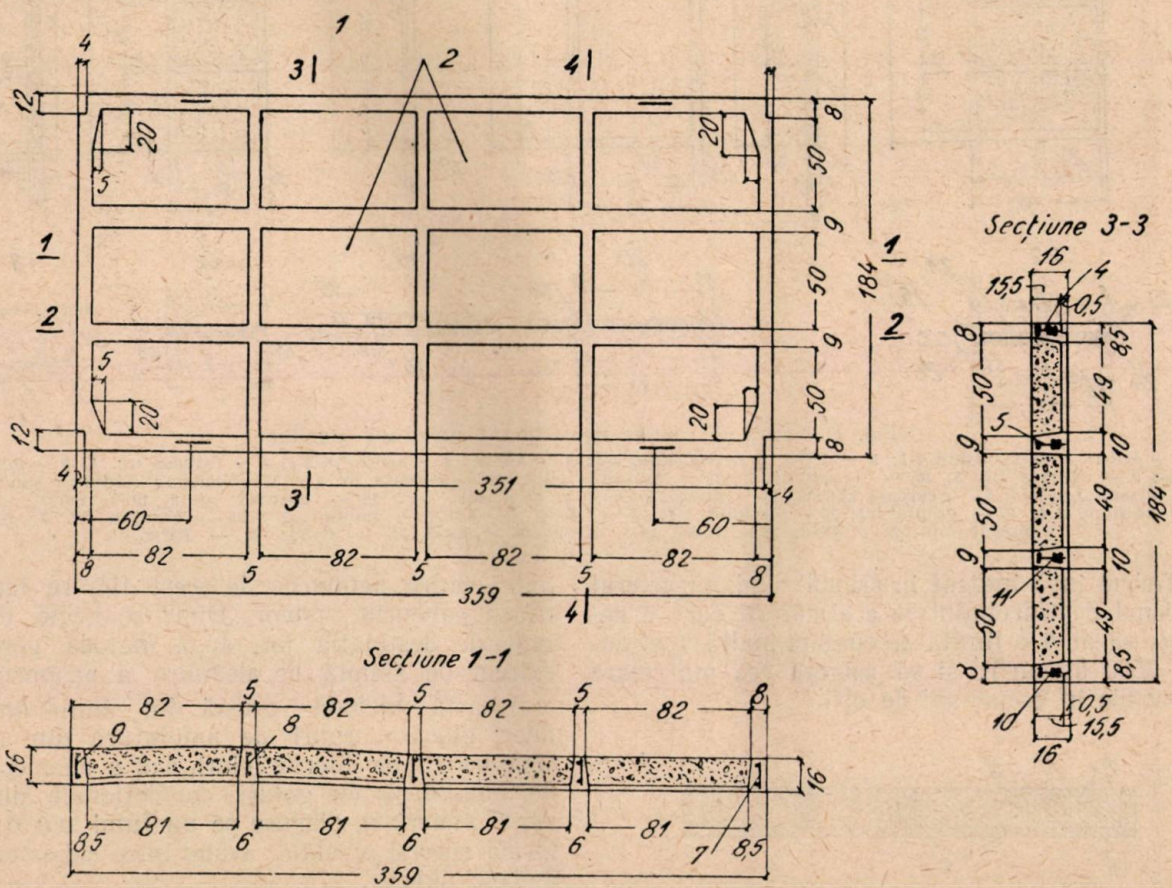


Fig. 5. Panou de planşeu pentru clădiri cu carcasă de beton armat:
1 — plan; *2* — blocuri de silicat spumos; *3* — secţiune 3-3; *4* — carcasa nr. 2; *5* — carcasa nr. 1; *6* — secţiunea 1-1; *7* — carcasa nr. 4; *8* — carcasa nr. 3; *9* — carcasa nr. 4; *10* — carcasa nr. 2; *11* — carcasa nr. 1.

In legătură cu aceasta, se pune problema de a găsi o soluţie constructivă, prin care combinându-se două sau trei materiale diferite, să se satisfacă întregul complex de condiţii ce se cer la confecţionarea panourilor de zid, de pereţi despărţitori şi de planşee.

materiale ușoare, de o mare eficacitate, sub formă de silicat spumos, ceramică poroasă și cu goluri, plută minerală etc.

Totuși proprietățile mecanice ale materialelor indicate nu asigură panourilor rezistența necesară pentru perioada de transport, montare și exploatare, fapt ce impune necesitatea armării panourilor. Armarea poate fi diferită, atât în privința tipului de armătură folosit, cât și în privința condițiilor de amplasare a armăturii.

mătura de rezistență superioară, supusă la prelntindere.

In legătură cu aceasta, se pune problema folosirii unei construcții de panouri cu carcasă, în care funcțiunile de rezistență și funcțiunile de elemente despărțitoare ale panourilor să fie delimitate, rațional, între o carcasă de rezistență din beton armat și un material ușor de umplutură.

Dintre soluțiile constructive cele mai ratio-

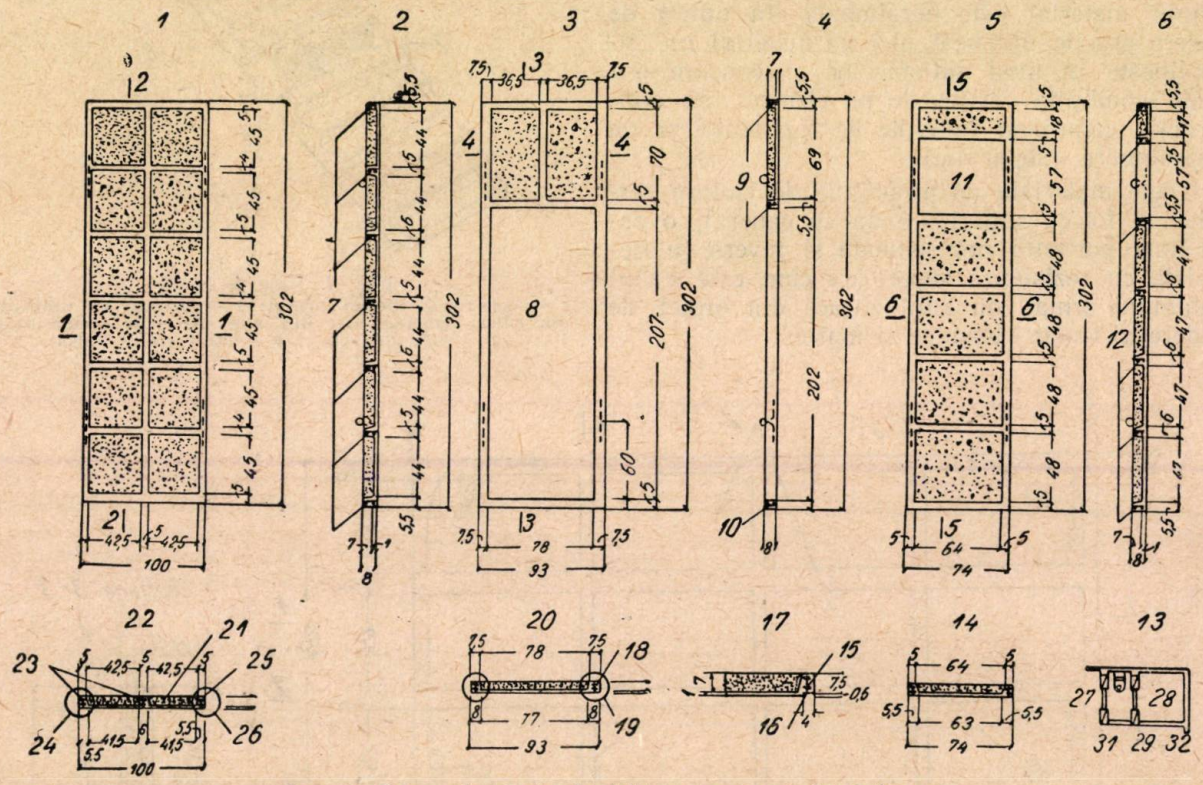


Fig. 6. Panou de perete despărțitor pentru nod sanitar:
1 — KP-1; *2* — secțiune *2-2*; *3* — KP-2; *4* — secțiune *3-3*; *5* — KP-3; *6* — secțiune *5-5*; *7* — carcasa nr. 1; *8* — gol de ușă; *9* — carcasa nr. 3; *10* — carcasa nr. 3; *11* — supraluminā; *12* — carcasa nr. 4; *13* — schema nodului sanitar; *14* — secțiunea *6-6*; *15* — carcasă sudată; *16* — tăietură 0,5×4; *17* — nodul „*A*"; *18* — carcasa nr. 2; *19* — nodul „*A*"; *20*—secțiune *4-4*; *21* — umplutură; *22* — secțiune *1-1*; *23*— carcasa nr. 5; *24* — nodul „*A*"; *25* — carcasa nr. 5; *26* — nodul „*A*"; *27* — KP-3; *28* — baie; *29* — KP-3; *30* — KP-2; *31* — K-P2; *32* — KP-1.

Trebue însă indicat în primul rând, caracterul rațional de întrebuințare a armăturii care e necesar să aibă o limită de curgere înaltă (cel puțin 3500 kg/cm²), și să asigure cea mai mare economie în consumul de oțel.

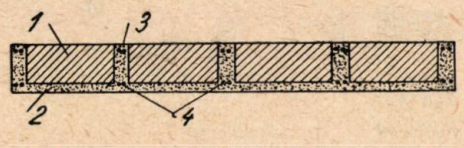


Fig. 7. Armarea panourilor din beton cu corzi:
1 — blocuri ușoare; *2* — strat vizibil finisat; *3* — bare așezate perechi, din sârmă trasă la rece; *4* — coarde de rezistență superioară așezate perechi.

Pe de altă parte, nu poate fi asigurată folosirea rațională a unei astfel de armături, în cazul unei rezistențe mecanice mici a materialului armat, din cauza deschiderii inadmisibile a fisurilor care se produce la eforturi în armătură. Aceste considerente se referă, în special, la armăturile pentru panourile de acest tip, se menționează panourile sistem „Dim" realizate, indiferent de destinația lor, după metoda generală extrem de simplă de alcătuire a panourilor.

Această metodă constă din întrebuințarea unor blocuri-corpuri de umplutură din materiale ușoare de diferite feluri, sau a unor corpuri de umplutură cu goluri, confecționate din diverse materiale, dispuse pe un fund sau o platformă special nivelată, având între ele canale în ambele direcții.

In canalele dintre corpurile de umplutură, se montează carcasa de armătură și apoi se toarnă betonul, după întărirea căruia se obțin panouri în care blocurile componente sunt legate monolit cu o carcasă de beton armat alcătuită dintr'un sistem de nervuri.

Este de remarcat că în procesul de confecționare a panourilor carcasa de beton armat se formează fără a se întrebuința cofraje de vreun

fel, rolul acestora din urmă fiind jucat de însuşi corpurile de umplutură.

Metoda indicată poate fi aplicată nu numai la panourile de ziduri, planşee şi pereţi despărţitori ci şi la confecţionarea grinzilor, buiandrugilor, rampelor şi podestelor de scară dar şi la confecţionarea altor elemente prefabricate din beton armat. Acest lucru face posibilă micşorarea greutăţii proprii a prefabricatelor şi economia de ciment şi oţel, pentrucă partea de beton care nu lucrează static este înlocuită prin corpuri de umplutură din materiale mai uşoare.

Soluţia descrisă mai sus, adică soluţia constructivă a elementelor componente din beton armat cu corpuri de umplutură, satisfăcând condiţiile funcţionale şi economice cerute elementelor de construcţie, este în acelaş timp şi cea mai raţională din punct de vedere al procesului tehnologic de execuţie, datorită simplităţii şi omogenităţii procesului tehnologic de confecţionare a panourilor şi a elementelor de construcţie.

Această metodă pentru diverse folosinţe creiază condiţii favorabile pentru confecţionarea în serie a elementelor de construcţie de dimensiuni mari, şi realizează o scădere considerabilă a costului şi a manoperei necesare la executarea construcţiilor pe cale industrială.

Astfel, reconstruirea fabricii de piese de beton armat din Dubininsc, efectuată pe baza unei tehnologii de confecţionare pe bandă a elemen-

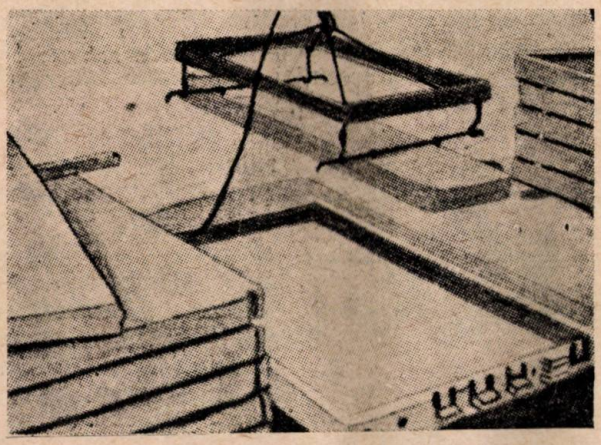


Fig. 8. Panou de Beton cu corzi cu suprafaţă finisată: *1* — se betonează după sudură; *2* — sudura mustăţilor de armătură; *3* — nodul 1 (plan); *4* — panou de perete despărţitor; *5* — corp de umplutură din silicat spumos; *6* — panou de zid; *7* — garnitură din pâslă; *8* — nodul 2; *9* — se betonează după sudare; *10* sudarea mustăţilor de armătură; *11* — panou de planşeu; *12* — panou de zid; *13* — şipcă de rost, profilată; *14* cercevea; *15* — garnitură din pâslă; *16* — se betonează după sudare; *17* — panou de perete despărţitor; *18* — nodul 3 (secţiune); *19* — panou de planşeu; *20* — secţiune; *21* — panou de planşeu; *22* — eclisă metalică; *23* — plan.

telor de construcţie din beton armat cu corpuri de umplutură, prevede mărirea producţiei fabricii de câteva ori, cu o reducere corespunzătoare a costului pieselor fabricate.

Această tehnologie a fost elaborată de Direcţia Industriei Materialelor de Construcţii şi a Prefabricatelor de Construcţie a Com. Exec. Orăşenesc al oraşului Moscova (Autori-ingineri *E. L. Rohvargher, L. C. Timofeev, C. S. Moiseev* şi *E. G. Ratz* candidat în ştiinţe tehnice).

Vederea generală a principalelor elemente de construcţie de tipul descris, se arată în figurile 1...4.

Întrebuinţarea practică a panourilor de dimensiuni mai poate fi prevăzută pentru clădiri de diferite tipuri, indiferent de destinaţia lor şi de natura soluţiei constructive generală.

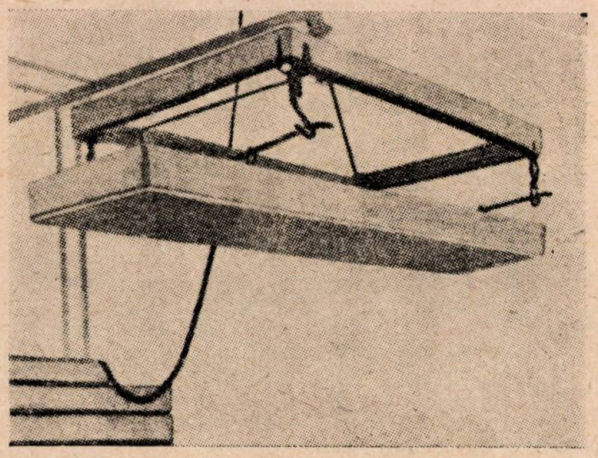


Fig. 9. Panou de beton cu corzi cu tavan neted şi cu marginile profilate.

La construirea clădirilor de pe strada Pesceanaia din Moscova, s'au întrebuinţat cu succes panourile de tipul descris mai sus, panouri pentru executarea planşeelor şi a pereţilor despărţitori.

In figurile 5 şi 6 se arată, respectiv, panouri de planşeu şi de perete despărţitor pentru noduri sanitare, folosite la construirea corpului Nr. 53 cu opt etaje, cu o carcasă prefabricată din beton armat.

Este de remarcat că, construcţia panourilor sistem „DIM" deschide perspective mari în vederea utilizării lor în viitor. In speţă, se poate întrebuinţa, cu rezultate foarte bune, armătura de rezistenţă superioară, sub formă de corzi de oţel preîntinse.

Lucrările experimentale, efectuate de Direcţia Industriei Materialelor de Construcţii şi a Prefabricatelor de Construcţii a Com. Exec. Orăşenesc al oraşului Moscova împreună cu Institutul de Ciment, au dovedit înalta eficacitate a panourilor din beton cu corzi (fig. 7...9) pentru planşee şi au creiat condiţiile prealabile, necesare, pentru introducerea, în practică, a acestor elemente de construcţie.

Panourile sistem „DIM" trebue să-şi găsească cea mai raţională şi universală întrebuinţare la construirea clădirilor fără carcasă, din panouri mari, ale căror elemente principale reprezintă, în întregime, panouri complet finisate la fabrică; din acestea se pot executa zidurile, planşeul şi pereţii despărţitori; panourile au în general, dimensiunile pentru montarea dintr-odată a elementelor componente ale unei camere întregi.

Manopera necesară pentru executarea clădirilor înalte de un asemenea tip de construcţie, se reduce până la 0,60 oameni-zile pentru 1 m³. Ritmul de execuţie a lucrărilor de construcţie şi montaj creşte de câteva ori.

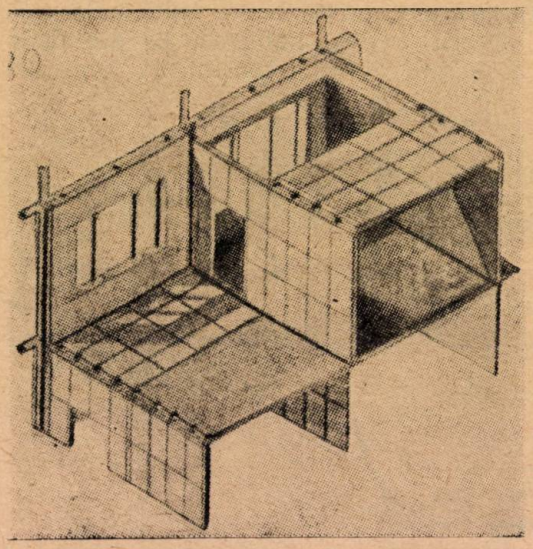


Fig. 10. Vederea generală a îmbinărilor dintre panouri la o clădire fără carcasă.

Ca exemplu de soluţie constructivă pentru unele clădiri fără carcasă, din panouri mari, se dau mai jos detaliile panourilor sistem „DIM" precum şi îmbinările respective, adoptate în proiectul clădirii prefabricate cu opt etaje, fără carcasă din panouri mari, proiect elaborat după propunerea autorilor construcţiei, — inginerii *A. N. Dorohov* şi *S. I. Maximov*.

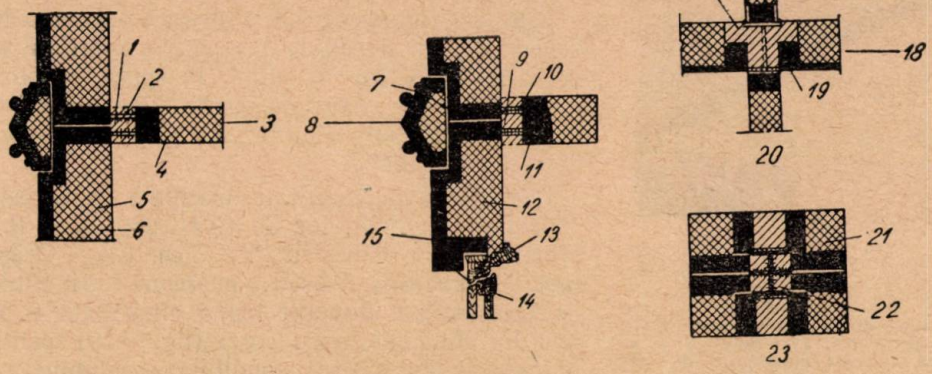


Fig. 10 a. Imbinări între panouri la o clădire fără carcasă.

In această clădire sunt proiectate şapte etaje cu locuinţe, având o înălţime de câte 3,30 m fiecare.

Se prevede ca parterul clădirii să fie folosit pentru magazine, iar subsolul este destinat unor încăperi speciale pentru depozite.

Fiecare secţie de locuit are patru apartamente la un podest de scară: trei apartamente cu câte 2,5 camere şi un apartament cu 3,5 camere. Suprafeţele respective — 46,00 m² şi 59,00 m².

In total clădirea are 96 apartamente: 72 apartamente cu 2,5 camere şi 24 apartamente cu 3,5 camere. Cubajul clădirii 38.000 m³.

Particularitatea constructivă a clădirii constă în întrebuinţarea panourilor mari pentru părţile principale ale clădirii, — ziduri, planşee şi pereţi despărţitori, — ale căror dimensiuni sunt determinate de dimensiunile încăperilor pe care le împrejmuiesc şi de puterea de ridicare limită a utilajului pentru montaj, considerat în cazul de faţă de 2,5 t.

Vederea generală a îmbinărilor între panouri şi a detaliilor de îmbinări se dau în figurile 10 şi 10 a.

Din cauza puterii insuficiente de ridicare a macaralelor, dimensiunile panourilor de planşee sunt adoptate numai pentru o jumătate de cameră ; panourile de ziduri exterioare şi de pereţi despărţitori de rezistenţă sunt proiectate însă de dimensiunile unei camere întregi.

Se prevede ca toate panourile să fie confecţionate, complet finisate în fabrici cu excepţia spahluielilor şi a zugrăvirii (vopsirii) sau tapetării, operaţiuni care urmează să fie efectuate pe şantiere. Tot pe şantier se mai confecţionează şi pardoseala de parchet pe un strat de asfalt.

Construcţia tuturor panourilor de ziduri, planşee şi pereţi despărţitori este proiectată pe baza sistemului „DIM", cu corpuri de umplutură din silicat spumos.

Metoda generală a soluţiei constructive a panourilor asigură posibilităţi favorabile pentru confecţionarea, în serie şi pe scară largă, a tuturor elementelor de clădire la aceiaşi fabrică, ceeace pune atât premizele unei reduceri de manoperă necesară execuţiei, cât şi ale unei considerabile scăderi de preţ.

Construirea parterului în care sunt proiectate magazinele, precum şi construirea subsolului este soluţionată din zidărie de cărămidă pe care se montează elementele de construcţie din panouri, ale celor opt etaje (inclusiv parterul), pe grinzi marginale (de centură) de beton armat, aşezate pe zidurile exterioare şi pe stâlpi interiori de beton armat.

Construcţia rigidă, din panouri, a părţii superioare a clădirii asigură transmiterea întregii sarcini direct asupra stâlpilor şi exclude, astfel solicitarea grinzilor marginale la încovoiere

Imbinarea între panouri se realizează sudându-se părţile metalice fixate în anumite locuri de panouri în timpul confecţionărilor, cu monolitizarea ulterioară a îmbinărilor, care se efectuează atunci când este uşor, din punct de vedere al execuţiei.

Executarea sudurilor indicate la îmbinările dintre panouri asigură stabilitatea necesară clădirii, independent de monolitizarea îmbinărilor. Detaliile principalelor noduri sunt arătate în figurile 11...13.

Greutatea panourilor de ziduri exterioare este de 2500 kg, iar a celorlalte panouri de 1800 kg, ceeace asigură posibilitatea întrebuinţării macaralelor obişniute, cu o putere de ridicare de 2,5 t, instalarea macaralelor pe ambele părţi ale clădirii şi funcţionarea acestor macarale cu o rază de acţiune micşorată a braţului.

Soluţia adoptată pentru construcţia de clădiri din panouri mari finisate complect la fabrică, şi cu dimensiuni corespunzătoare dimensiunilor camerelor respective, asigură o reducere a manoperei necesare, atât pe şantier, cît şi

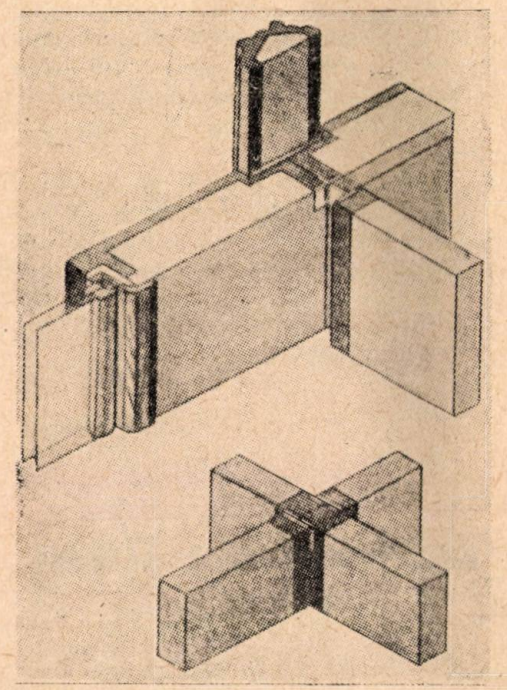


Fig. 11. Nod de îmbinare a panourilor de zid şi perete despărţitor (nod de îmbinare a pereţilor despărţitori).

în fabrică şi care deschide posibilităţi noi şi largi pentru mărirea eficacităţii executării construcţiilor prin metode industriale.

Indicii tehnico-economici ai construcţiei propuse pentru 1 m³ clădire, se caracterizează prin următoarele date:

— consumul de armătură din vergele trase la rece cu o limită de curgere de 4500 kg/cm² 2,6 kg.
— consumul de laminate la îmbinări . 0,9 „ } 3,5 kg/m³
— consum de ciment . . . . . 12,0 „
— manoperă . . . . . 0,53 „ om-zile
— greutatea clădirii . . . . . max 200 kg/m³

Avantajele generale tehnico-economice ale panourilor sistem „DIM" sunt următoarele:

1) reducerea greutăţii specifice aparente medii a materialului elementelor de construcţie până la 1000 kg/m³ şi mai puţin, în comparaţie cu greutatea specifică aparentă a betonului de 2300 kg/m³;

2) reducerea consumului de ciment şi oţel

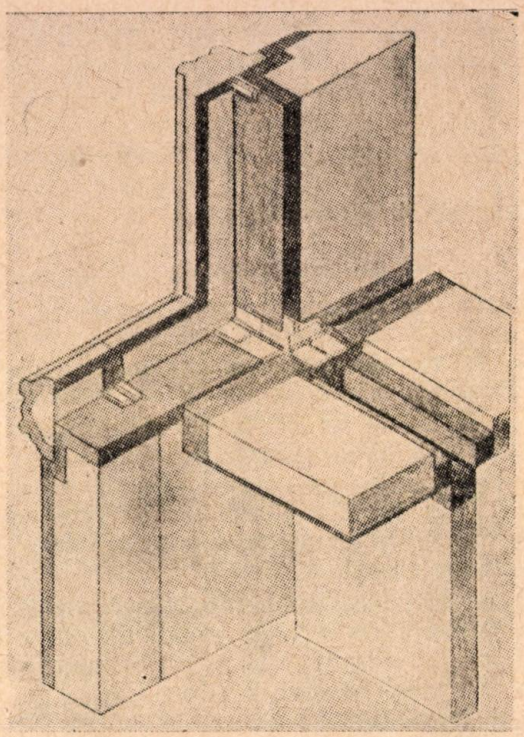


Fig. 12. Nod de imbinare a panourilor de zid, de planşeu şi de perete despărţitor.

pentru 1 m² panouri până la 40% şi mai mult, datorită reducerii greutăţii proprii a construcţiei, a lipsei plăcii de rezistenţă şi a armăturii dintre nervuri, precum şi datorită confecţionării împreună a carcasei de beton armat şi a corpurilor de umplutură;

3) reducerea greutăţii planşeului până la 30% şi reducerea greutăţii clădirii în întregimea ei;

4) reducerea importantă a manoperei şi a consumului de materiale la confecţionarea cofrajelor complicate, care este limitată doar la con-

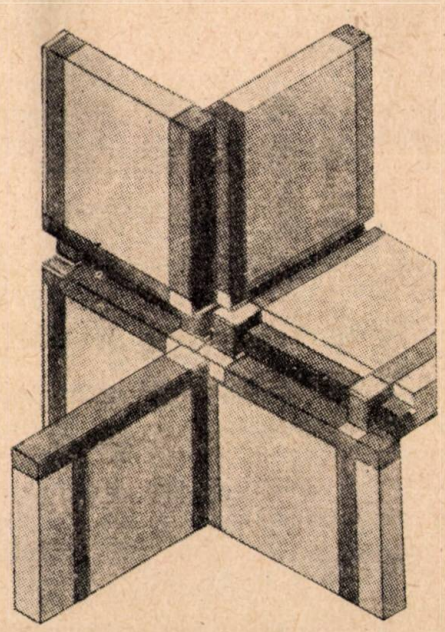


Fig. 13. Nod de îmbinare între panourile de perete despărţitor şi de planşeu.

fecţionarea unor pereţi laterali înguşti dealungul perimetrului panourilor atunci când pardoseala de ciment sau fundul sunt netede ;

5) mărimea productivităţii fabricilor de prefabricate de construcţii de beton armat, datorită reducerii importante a volumului de beton necesar pentru 1 m² prefabricate ;

6) micşorarea manoperei necesare la executarea lucrărilor de construcţii datorită posibilităţii confecţionării pieselor finisate pe ambele părţi, cu excepţia cazurilor când este necesar ca structurile de izolare termică şi fonică ale elementelor de construcţie împrejmuitoare (despărţitoare) să fie executate pe şantier.

7) îmbunătăţirea proprietăţilor de izolare fonică a panourilor cu corpuri de umplutură, datorită lipsei punţilor acustice, aşa cum se întâmplă în cazul elementelor de beton armat cu nervuri sau cu goluri.

In speţă, pentru principalele elemente de construcţie cu corpuri de umplutură din silicat spumos, caracterul economic al construcţiei reese din indicii arătaţi în tabela alăturată.

Insă întrebuinţarea practică pe scară largă a panourilor de beton armat cu diferite corpuri de umplutură este frânată, în mare măsură, de faptul că fabricarea unor materiale termoizolatoare eficace nu este bine pusă la punct. O rămânere în urmă şi mai departe, în acest domeniu, este inadmisibilă şi trebue să fie înlăturată, în cel mai scurt timp.

Panourile sistem „DIM" au intrat în nomenclatura mai multor fabrici de piese de cons-

Denumirea indicilor	Unitate de măsură	Indicii pe 1 m²		
		Planşee	Pereţi despărţitori	Ziduri
Armătură trasă la rece (4500 kg/cm²)	kg.	2,5	2,75	2,70
Beton	m³	0,04	0,025	0,035 cu strat de finisare
Ciment	kg	15	9	24
Greutatea unei piese	kg	180	120	200

trucţii de beton armat proiectate şi care se construesc în Moscova.

Aceste elemente de construcţie reprezintă una din soluţiile constructive cele mai eficace pentru executarea construcţiilor, pe scară largă prin metode industriale şi aceste soluţii merită o introducere practică, de proporţii mari, în toate domeniile.

Totodată pot fi utilizate şi noile posibilităţi care se crează la confecţionarea panourilor „DIM" din silicalcit (la nervuri) şi silicat spumos. In acest caz, necesitatea confecţionării, în prealabil, a corpurilor de umplutură dispare, iar prelucrarea termică se efectuează în autoclave, dintr'o singură dată.

★

Mărirea eficacităţii betonului cu liant de ciment*)

S. SESTOPIOROV
Laureat al Premiului Stalin
candidat în ştinţe tehnice

Analiza activităţii fabricilor de ciment şi a şantierelor fruntaşe, precum şi a succeselor cercetărilor în domeniul materialelor de construcţie permite să se tragă o serie de concluzii asupra căilor de folosire, în modul cel mai raţional, a cimentului în construcţii.

Introducerea sistematică a unei serii de măsuri judicioase permite să se obţină, din fiecare tonă de ciment, cu circa 20% mai mult beton decât se obţinea până în prezent.

Este necesar în primul rând să fie just concepută problema standardului de ciment — care să garanteze calitatea cimentului livrat la fabrici. In standardele actuale pentru cimenţi există o serie de principii care îngreuiază munca constructorilor şi a producătorilor de ciment. GOST-ul 970—41, din păcate nu ia în considerare nivelul tehnic atins în industria cimentului.

Sunt suficiente câteva exemple: la livrarea cimentului, după standard, este necesar să se obţină la corpurile de probă, rezistenţele minime la rupere prin compresiune prescrise pentru cele 3 vârste: 3, 7 şi 28 zile.

Trebue să remarcăm că rezistenţele indicate în standard nu sunt minimale, ci au fost recomandate fără a se fi efectuat cuvenitele încercări de laborator la fabricile de ciment.

Tabela 1

	După 3 zile	După 7 zile	După 28 zile
Rezistenţa la compresiune kg/cm²	190	280	400
Rezistenţa la întindere în kg/cm²	16	19	23

*) Prelucrare după „Pentru economia de materiale" 3 (1952), Moscova.

De exemplu pentru cimentul Portland marca 400, conform standardului trebue să se obţină următoarele valori pentru rezistenţele la compresiune şi la tracţiune

In realitate cimentul marca 400 (ca şi cimenturile de altă marcă) din cauza varietăţii foarte mari a materiilor prime şi a condiţiilor de fabricaţie are în multe cazuri abateri dela prevederile standardului, în ambele sensuri. La proiectarea curentă a betonului (la vârsta de 28 zile) se ia în consideraţie rezistenţa cimentului — conform mărcii — fără a se ţine seama de rezistenţa lui efectivă la această vârstă. Conform standardului, cea mai mică scădere a oricărui indice de rezistenţă arătat în tabela 1 conduce la categorisirea cimentului într'o marcă inferioară — (în cazul de faţă în marca 300) — cu care se şi face proiectarea betonului. In multe cazuri producătorii la fabricile de ciment marchează cu marca 300, ciment care după 28 zile are o rezistenţă superioară chiar mărcii 400, dar care la 3 zile sau la 7 zile nu a avut rezistenţele prescrise în standard.

Putem cita cazul caracteristic în care după actualul standard, pentru o lipsă de rezistenţă la întindere a probei (la orice vârstă, 3, 7 sau 28 zile) de numai 0,3 kg/cm^3, cimentul s'a marcat cu o marcă mai jos. Utilizarea în astfel de cazuri a unui ciment de marca 400 ca ciment de marca 300 duce la un consum suplimentar de liant de circa 20%.

Un al doilea inconvenient esenţial al standardului actual este că permite să se aducă pe şantiere ciment cu rezistenţă negarantată. Constructorul primeşte ciment cu buletinul de livrare în care se indică atât marca convenţională a cimentului cât şi rezultatele încercărilor efectuate pe probe la 3 şi 7 zile.

In majoritatea cazurilor, constructorul nu mai are timp să efectueze încă o încercare a cimentului (care de altfel nu se efectuează în aceleaşi condiţii de precizie ca în laboratorul de uzină) deoarece este obligat ca, imediat ce primeşte cimentul, să-l pună în operă. De aceea primind pe şantier un ciment fără marca garantată, constructorul pentru a avea rezerve de siguranţă la lucrările ce le execută, apreciază cimentul în mod arbitrar la marca cea mai inferioară, ceeace provoacă o mărire a consumului de ciment.

Chiar şi în cazul când cimentul stă pe şantier un termen îndelungat care permite precizarea mărcii înainte de utilizarea lui, nu se realizează un consum raţional al cimentului Aceasta se explică prin faptul că cimentul de aceeaşi calitate adus pe şantier dela mai multe fabrici, se depozitează de regulă după indicii foii de livrare, excluzându-se astfel posibilitatea ca să se ţină seama de precizarea mărcii cimentului la punerea lui în operă.

O serie de cercetări şi în special lucrările Institutului de Cercetări Ştiinţifice pentru ciment au stabilit că cimentul în vrac (neambalat) după un timp de depozitare, în condiţii obişnuite de şantier, de circa o lună de zile, pierde până la 8% din gradul său de activitate, care scade şi mai mult în cazul unei păstrări mai îndelungate.

Lucrările cercetătorilor sovietici au arătat că justa dozare a gipsului are o însemnătate deosebit de mare pentru calitatea cimentului.

In cazul dozării insuficiente a gipsului, cimentul pierde din rezistenţa mecanică (chiar până la o marcă), din rezistenţa la îngheţ şi din rezistenţa la sulfaţi.

Totuşi în standard acest fapt este omis. Standardul prevede doar că adausul de gips ajută să se regularizeze timpul de priză. Drept rezultat la proiectarea noilor fabrici de ciment cât şi la întreprinderile actualmente în funcţiune nu se dă cuvenita atenţie problemei dozării exacte a gipsului.

Această problemă ridicată încă din anul 1948 nu a găsit ecoul cuvenit între tehnicienii specialişti în ciment. Fără îndoială că o parte de vină, destul de însemnată, a lipsei de atenţie pentru această importantă problemă o are şi standardul existent care nu ia pe deplin în consideraţie însemnătatea dozării gipsului.

GOST-ul 970—41 care nu favorizează utiilizarea raţională a tuturor posibilităţilor unui material atât de important ca cimentul trebue să fie revizuit. In noul standard trebue să-şi găsească expresia ultimele cuceriri în domeniul ştiinţei, privitoare la ciment şi să le actualizeze în practică pe scară largă. Standardul trebue să fie un document care să organizeze şi să dirijeze munca producătorilor de ciment şi a constructorilor pentru livrarea de cimenturi cu proprietăţi garantate şi folosirea lui în operă, în conformitate cu cerinţele proiectelor şi cu un consum minim de liant.

O atenţie deosebită trebue acordată numărului de mărci care trebue incluse în noul standard. Unii constructori propun să se micşoreze numărul mărcilor. Această propunere se bazează pe dificultăţile legate de depozitarea pe şantiere a unor cimenturi de diferite mărci.

Considerăm ca nejustă această propunere; în realitate micşorarea numărului mărcilor duce la un consum suplimentar de ciment. In standardul actual cimentul cu un grad de activitate de 399, 499 şi 599 kg/cm^2 din lipsa mărcilor de 350, 450 şi 550 se consideră ca ciment de mărcile 300, 400 şi 500. Din această cauză pe şantier se obţine un beton cu rezistenţe superioare celor cerute prin proiectele construcţiilor respective. Acest surplus de rezistenţă, care din păcate nu este considerat de mulţi betonişti ca un neajuns, este în fapt indicele supraconsumului de ciment.

Trebue să avem în vedere că, luând în calcul rezistenţa cimentului la 28 zile, folosim numai o parte din rezistenţa totală a cimentului. De exemplu după 90 de zile de întărire rezistenţa

betonului este cu 25%...30% mai mare decât cea la 28 zile; după doi ani rezistenţa lui se dublează şi creşte treptat şi mai departe. In multe cazuri constructorii au şi început să aleagă betoanele la vârsta de 180 zile, ceeace conduce la o importantă economie de ciment.

O utilizare mult mai cuprinzătoare a proprietăţilor de liant ale particulelor de ciment este legată strâns de regularizarea compoziţiei mineralogice a cimentului şi de mărirea gradului de finete a măcinării. Din lucrările cercetătorilor sovietici *(V. N. Iung, S. D. Okorokow, Iu M. Butt)* este cunoscut că la vârsta de 28 zile se utilizează în mediu numai 40...60% din cimentul cuprins în beton.

Mărirea gradului de finete al măcinării permite să se mărească suprafaţa grăuntelui de ciment care intră în reacţie cu apa şi prin aceasta să se micşoreze consumul de ciment pentru obţinerea mărcilor de beton cerute. Actualul sistem de măcinare uscat în uzine dă un ciment cu un procent destul de însemnat de grăunţe mari, care într'un beton în vârstă de 28 zile joacă numai un rol de agregat fin şi nu contribue la rezistenţa cimentului.

La o utilizare deplină a calităţilor cimentului contribue extrem de eficace metoda măcinării umede a klinkerului cu un procent foarte mic (până la 0,3% din greutatea cimentului) de adaus organic-melasă dela fabricarea alcoolului. Cu ajutorul melasei se reuşeşte a se reglementa termenul de priză al pastei de ciment.

Intrucât măcinarea klinkerului în mediu umed provoacă o înmuiere a materialului care se macină, se reuşeşte ca în acelaş timp să se macine o cantitate mult mai mare de grăunţe fine de liant decât în cazul măcinării uscate. Măcinând klinkerul împreună cu diferite adausuri minerale la rândul lor fin măcinate (var măcinat, sgură, făină de cărămidă, nisip fin, adausuri hidraulice, etc.) se poate obţine o mare economie în consumul de klinker.

Măcinarea umedă a cimentului de klinker ne permite să ocolim cimentul praf şi să evităm neajunsurile serioase ale metodei de măcinare uscată. Klinkerul poate fi transportat pe platforme de C.F. şi păstrat dacă este necesar un timp mai îndelungat în depozite deschise. Din klinker se poate obţine prin măcinare direct pe şantier un liant cu gradul de activitate necesar executării lucrărilor.

Este adevărat că astăzi nu se fabrică încă mori de diferite productivităţi care să fie uşor de montat şi demontat, ceeace desigur limitează folosirea acestui mijloc de măcinare al lianţilor. Chiar la morile cu bile, existente actualmente în exploatare, măcinarea umedă este totuşi foarte eficace, deoarece permite să se obţină o economie de cel puţin 20...25% klinker. Chiar şi o evaluare sumară a pierderilor de ciment din momentul măcinării la fabrică arată că la încărcarea la fabrică se pierde până la 0,5%, prin transport în vrac dela 3...7%, prin păstrare şi manipulare pe şantier de la 2...5%, la pregătirea mortarului sau betonului dela 0,5...1%.

In sfârşit trebue menţionat că prin măcinarea umedă se obţine o pastă de ciment care măreşte considerabil calităţile tehnice ale mortarelor şi betoanelor. De exemplu, rezistenţa betonului în mediu apos sulfatat agresiv se măreşte de câteva ori.

Măcinând prin procesul umed se poate introduce în ciment o cantitate mai mare de gips ($CaSO_4 . 2 H_2O$) ceeace îmbunătăţeşte la rândul său calităţile tehnice ale mortarelor sau betoanelor (rezistenţa la îngheţ, rezistenţa la coroziune, rezistenţa mecanică, impermeabilitatea).

Este cunoscut că pentru diferite părţi de construcţii — în funcţie de condiţiile externe— se cer cimenturi de calităţi diferite. In funcţie de compoziţia materiilor prime, exploatare de regulă din cariere proprii, fabricile livrează de exemplu ciment cu o rezistenţă la îngheţ cu o rezistenţă la acţiunea sulfaţilor etc., mai mare sau mai mică. Actualul standard nu ia în consideraţie aceste proprietăţi.

Pe o serie de şantiere mari neexistând posibilitatea de a depozita cimenturi cu diferite proprietăţi tehnice, se cere, de obicei, livrarea întregului ciment după condiţiile tehnice speciale în care se includ cele mai rigide şi maximale cerinţe necesare numai unei părţi foarte mici din construcţie.

Prin organizarea măcinării chiar şi pe şantier se poate depozita klinker de compoziţiile cele mai diferite.

Trebue avut în vedere în mod deosebit că prin măcinarea umedă, pentru acei care lucrează la lucrările de beton, condiţiile de muncă se îmbunătăţesc foarte mult.

Folosind metoda măcinării umede în fabricile de beton şi beton armat, se pot satisface cele mai diferite prescripţii pentru mortare şi betoane.

Actualul sistem practicat, de a livra ciment în marile centre consumatoare de mortar şi beton (peste 70 mii m^3 pe an), trebue să fie revizuit. Este necesar să se organizeze în primul rând în aceste locuri ateliere de măcinare a lianţilor ceeace asigură nu numai îmbunătăţirea calităţii lucrărilor ci dă şi o mare economie de ciment. Intr'adevăr este cunoscut faptul că prin livrarea direct a cimentului se reduce posibilitatea de a măcina împreună cu cimenturi cu un grad mare de activitate, diferite adausuri minerale sau hidraulice locale (când aceasta este necesar pentru a se obţine betoane sau mortare cu mărci reduse) şi astfel se face o mare risipă de ciment.

O excepţională importanţă o are, pentru reducerea coeficienţilor de siguranţă actuali — prea mari, — crearea unei tehnologii avansate

a lucrărilor de beton împreună cu livrarea unor lianți cu calități constante și garantate.

Ar fi injust să se îmbunătățească numai un factor al rezistenței — gradul de activitate al cimentului — fără să se acorde o deosebită atenție livrării unor cimenturi cu calități constante.

Nici un specialist în domeniul cimentului nu a adus obiecțiuni problemei livrării cimentului cu calități garantate, totuși problema nu și-a găsit rezolvarea.

Institutele de Cercetări Științifice ale industriei de ciment nu lucrează sistematic la această problemă, iar institutele industriei de construcții s'au obișnuit cu faptul că trebue să lucreze cu coeficienți de siguranță întrucât cimentul nu are calitățile garantate.

Livrarea unor cimenturi de calitate negarantată provoacă pe șantiere verificări repetate a calității acestuia. Este necesar ca paralel cu livrarea noilor tipuri de cimenturi să se țină seama la proiectarea noilor fabrici, că orice ciment va fi utilizat în mod eficace numai atunci când va fi livrat de o calitate constantă și garantată.

Dacă în tehnologia preparării betonului dozarea cimentului și chiar a agregatelor se face exact — prin cântărire. — în fabricile de ciment unde la un egal consum de combustibil calitatea liantului depinde de compoziția pastei, dozarea materiilor prime nu se face exact.

Ca urmare a livrării unor cimenturi de calitate constantă, se impune și micșorarea coeficienților de siguranță ai construcțiilor din beton și beton armat. Acest fapt va aduce și o economie de ciment

O importanță foarte mare pentru economia de lianți o are prelucrarea normelor cu privire la destinația de consum a cimentului în construcții.

In prezent nu există norme unitare cu caracter obligatoriu privind consumul cimentului pentru betoane sau betoane armate de anumite mărci și cu diverse proprietăți tehnice. Constructorii utilizează într'o serie de cazuri în mod arbitrar agregate de diferite calități fără a căuta să le înnobileze, având posibilitatea de a acoperi acest neajuns printr'un consum mărit de ciment.

Ca exemplu de manevrare arbitrară a fondului de ciment ne poate servi practica pregătirii betonului de sgură pe unele șantiere unde se consumă de multe ori mai mult ciment decât fondul repartizat în acest scop. Pe de altă parte sunt bine cunoscute metodele avansate de lucru la pregătirea betonului de sgură ale organizațiilor fruntașe care pun în practică propunerile inovatorilor și cercetătorilor (prepararea la colergand etc).

Aceasta se referă și la betonul obișnuit.

Orice instrucțiune bine concepută privitoare la consumarea economică a cimentului fără cuvenitele normative aprobate, referitoare la destinația acestuia, este un lucru făcut numai pe jumătate care nu are efect deplin.

Trebue remarcate actualele neconcordanțe în normele de consum de ciment pentru beton de o aceeaș marcă ce se toarnă în construcții diferite. Se pot da multe cazuri când una și aceeaș marcă de beton se alege și se toarnă cu dozaje diferite de ciment.

Este deci necesar să se întocmească de urgență norme de consum pentru ciment, pentru diferite tipuri de construcții. Aceasta va contribui fără îndoială la realizarea unei importante economii de ciment.

Ar fi unilateral să recomandăm metode noi mai eficace de pregătire a agregatelor, fără să căutăm în acelaș timp căile prin care, chiar în condițiile actuale, să asigurăm aprovizionarea șantierului cu ciment necesar unui consum minim prevăzut pentru fiecare marcă de beton.

Când pe șantier există numai ciment de o marcă superioară celei necesare unei anumite lucrări și nu există posibilitatea măcinării acestuia cu adausuri minerale în vederea reducerii gradului de activitate putem folosi un ciment de o marcă apropiată, refăcând însă calculul necesarului de ciment.

De exemplu în cazul turnării unui beton de marca 200 cu o anumită consistență (tasarea conului standard 10 cm), când nu putem obține livrarea pe șantier a unui ciment cu marca 500, putem folosi un ciment de marca 600. In acest caz trebue să recalculăm cantitatea de ciment necesar acestui dozaj și să micșorăm în mod corespunzător cantitatea de ciment ce trebue livrat șantierului.

Un rol deosebit de important trebue să-l joace producția de cimenturi pentru piesele prefabricate. In condițiile unei largi desvoltări a domeniului de folosire a prefabricatelor se cere ca să se dea o deosebită atenție tipului de ciment destinate pentru astfel de lucrări. Incercările făcute într'o serie de laboratoare ale institutelor de cercetări și ale șantierelor au stabilit că prin tratarea cu abur a pieselor de beton armat, se poate înlocui până la 25% din klinker cu adausuri hidraulice.

Astăzi fabricile din Uniunea Sovietică livrează cimenturi având în general, după 7 zile, marca de 500 kg/cm² și care și-o măresc relativ puțin la vârsta de 28 zile.

Pentru lucrări care cer obținerea rapidă a rezistenței prevăzută în proiect, este necesar să se lucreze cimenturi cu întărire rapidă și cimenturi care datorită compoziției lor chimice obțin prin tratare cu abur o creștere de rezistență mai mare decât un ciment normal.

Denumirea acestor cimenturi cât și compoziția lor trebue să fie indicată în mod precis în foile de livrare. Dacă vom lucra în aceste cazuri cu alte cimenturi, fără a folosi adausurile hidraulice corespunzătoare, sau fără a ține seama de comportarea inegală a cimenturilor de diferite compoziții mineralogice la tra-

tarea cu abur, vom fi conduşi în mod sigur la un supraconsum de ciment.

In ultimii ani într'o serie de institute, cercetătorii sovietici au efectuat lucrări intense pentru studiul cimentului cu adausuri plastifiatoare-melasă.

In lucrările Institutului de Cercetări Ştiinţifice pentru Drumuri (DORNII) s'a arătat că efectul folosirii melasei nu este acelaş la diferite cimenturi. Acest efect în primul rând depinde atât de mărirea conţinutului în aluminat de calciu (C_3A) şi bellit (C_2S) cât şi de adausul de gips. In legătură cu aceasta, cimenturile au fost împărţite în 3 grupe convenţionale după eficacitatea influenţei melasei asupra lor. Un dozaj mic de melasă, dela 0,10...0,20% din greutatea cimentului, îi îmbunătăţeşte calităţile tehnice.

Prin adaos de melasă se poate reduce consumul de ciment pentru betoane şi mortare în medie cu 10% (dela 6% la 14%). Această economie se obţine pe seama micşorării cantităţii de apă ce se dă pastei şi prin urmare reduce şi cantitatea de ciment necesară obţinerii unei paste de o anumită consistenţă. Pentru utilizarea cât mai largă a acestor adausuri ar fi necesar ca ele să se efectueze direct la fabricile de ciment.

Şi mai înainte erau cazuri în care cimentul se măcina cu diferite adausuri de plastificatori uscaţi. Indicaţiile lucrărilor „DORNII" au stabilit posibilitatea de a introduce numai melasă lichidă fapt care — odată cu o bună răspândire a melasei pe suprafaţa grăuntelui de ciment— permite să se mărească întrucâtva (cu 8...10%) şi productivitatea morilor. Trebue remarcat că acest mijloc de executare a lucrărilor este foarte interesant şi însemnat prin aceea că crează o posibilitate reală de a se doza betonul cu mai puţin ciment liant şi pentrucă prin utilizarea cimenturilor cu plastificatori se măreşte şi rezistenţa la îngheţ şi alte proprietăţi. Trebue să ne străduim ca fabrica de ciment să livreze cât mai mult ciment cu plastificatori cari au şi o mai mică pierdere de activitate la transport şi depozitare.

Imbunătăţirea sistematică a muncii depuse pentru rezolvarea problemelor legate de fabricarea, livrarea şi întrebuinţarea cimentului constitue şi garanţia succesului muncii constructorilor în vederea măririi volumului de lucrări de beton şi beton armat, a ridicării calităţii acestor lucrări şi a reducerii costului construcţiilor.

Резюме статьи с стр. 7

БЛОКИ ДЛЯ ЗАПОЛНЕНИЯ ИЗ ГИПОСИБЕТОНА, ИЛИ ГИПСА ДЛЯ СБОРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Резюме.

В статье указывается способ изготовления блоков для заполнения из гипсобетона, с также из гипса, влияние соотношения вода : гипс и влияние добавления гашеной извести.

Указываются различные сопротивления блоков для заполнения и бетона при различных испытаниях, а также сравнительная стоимость гипсобетонных, цементных плит и агрегатов с гипсом, как связующее, или цементом.

Кроме того отмечаются преимущества применения блоков для заполнения с гипсом как связующее, для изготовления сборных перекрытий.

Резюме статьи с стр. 27

СВОЙСТВА МИНЕРАЛЬНЫХ СОСТАВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЦЕМЕНТНОГО КЛИНКЕРА.

Резюме.

После изложения способа образования минеральных составных элементов цемента, имеющего место при термо-химическом процесе в клинкерной печи, автор указывает на их различное поведение, останавливаясь на их характерных свойствах.

Указываются физико-химические реакции, произходящие в течение схватки цемента, количество воды, комбинируемое каждым минеральным составным веществом в отдельности, их удельные сопротивления, как освобождается или химически связывается Ca $(OH)_2$, вляние температуы на процесс схватки и развитие теплоты при гидратации.

Статья в заключении дает систему класификации портландского цемента, предложеной советским доцентом С. Окороковым, в зависимости от процентного содержания этих цементов в различных минеральных составных веществах.

Consfătuire cu tehnicienii şi inginerii din construcţii

Comitetul de specialitate „Construcţii" al Filialei A.S.I.T. Bucureşti a organizat în ziua de 11 Ianuarie o consfătuire cu tehnicienii şi inginerii din Institutele de cercetări şi proiectări şi de pe şantierele de construcţii din Bucureşti în problema folosirii pe o scară mai largă a prefabricatelor în lucrările de construcţii.

Consfătuirea a fost condusă de un prezidiu format din ing. Andrei Andrei, ministru adjunct la M.C.I.M.C., profesor ing. D. Praporgescu, rectorul Institutului de Construcţii, prof. ing. Hugo Lehr, laureat al Premiului de Stat, Turcea Victor dela Uniunea Sindicatelor din Construcţii, precum şi alţi ingineri, tehnicieni şi stahanovişti.

In cadrul consfătuirii au prezentat referate în problema folosirii prefabricatelor tovarăşii: asist. ing. Vianu D., ing. Segall şi ing. Eliade Dinu.

In substanţialul său referat, tov. ing. Vianu D. a prezentat unele probleme importante privind realizarea construcţiilor de locuinţe, a căror suprafaţă, prin grija Partidului şi Guvernului, va creşte până la sfârşitul acestui an cu 735.000 m².

Realizarea acestui program măreţ de construcţii paşnice — arată vorbitorul — cere din partea constructorilor, mobilizarea întregii capacităţi de proiectare, de organizare economică a şantierelor şi de folosire a metodelor celor mai avansate. In referat se subliniază că proiectarea locuinţelor prefabricate trebue să asigure nu numai condiţiile de calitate ca: rezistenţă, asigurarea izolărilor termice, fonice, hidrofuge, estetică, higienă, confort, etc. ci trebue satisfăcute condiţiile de industrializare, organizare şi economie a condiţiilor tipizate, care fac posibil realizarea lor repede şi ieftin.

In acest scop, s'a arătat că proiectarea unei construcţii, implicit a elementelor prefabricate, să se facă pe baza unui model unitar şi o reţea modulară care să lege dimensiunile clădirilor cu acelea ale elementelor, detaliilor şi materialelor de construcţie. Pe şantierele de construcţii urmează să se folosească metode rapide de lucru în lanţ, cu aplicarea mecanizării maxime complexe şi a regulelor tehnologice obligatorii, folosirea raţională a materialelor utilizându-se într'o măsură mai mare materialele locale în prefabricarea construcţiilor muncitoreşti.

Inginerul Segall dela Trustul Nr. 2 Construcţii a expus în referatul său lucrările executate din prefabricate la trei şantiere de construcţii industriale din Bucureşti, arătând în detaliu modul de fabricare şi de montare a pieselor de beton prefabricate pe aceste şantiere. Pentru scurtarea timpului de execuţie a lucrărilor şi producerea în serie a prefabricatelor este necesar să se iniţieze schimburi de experienţă între şantiere şi o legătură permanentă între proiectanţi şi executanţi. Prin asemenea schimburi de experienţă şi mai ales prin studierea şi însuşirea bogatei documentaţii sovietice în prefabricate — se va putea ajunge la soluţiile cele mai bune, atât în proiectare cât şi în executare.

Tov. ing. Eliade Dinu dela Direcţia Generală „Sovromconstrucţii" a expus un referat privind unele aspecte asupra productivităţii muncii şi reducerii preţului de cost al prefabricatelor. In aceste probleme rezultatele ce s'au obţinut până în prezent nu sunt în întregime satisfăcătoare din lipsa introducerii pe o scară mai largă a mecanizării proceselor de producţie şi a pregătirii insuficiente a unor cadre din acest sector.

Fiecare referat a fost completat de tovarăşii prezenţi la adunare prin întrebări şi discuţii.

Astfel, s'au adus completări asupra atelierelor de prefabricate arătând că viitorul îndreaptă producţia de prefabricate pe calea industrializării, adică pe calea transpunerii proceselor de prefabricate depe şantiere şi fabrici, pe şantier rămânând a se executa exclusiv montajul prefabricatelor. S'a arătat necesitatea studierii şi introducerii pe şantiere a metodelor în bandă şi în lanţ a pieselor prefabricate şi problema folosirii prefabricatelor în tencuirea construcţiilor civile.

Pe baza referatelor prezentate la consfătuire, din întrebările şi discuţiile purtate pe marginea acestor referate, tov. Andrei Andrei, ministru adj. la M.C.I.M.C., a arătat că în folosirea prefabricatelor în construcţii s'au obţinut succese însemnate. Folosind din plin experienţa tehnicei sovietice, inginerii şi tehnicienii constructori au pornit cu curaj la realizarea unui mare număr de elemente prefabricate, atât pentru locuinţe muncitoreşti cât şi pentru hale industriale şi alte construcţii. Pentru montarea în bune condiţii a acestor elemente s'au întrebuinţat mijloace şi dispozitive de ridicat, procurate din Uniunea Sovietică sau construite în uzinele şi pe şantierele ţării noastre.

Pe lângă realizările pozitive, se constată şi o serie de lipsuri în folosirea prefabricatelor. Astfel s'au trimis pe şantiere proiecte insufi-

cient studiate, în special sub aspectul organizării şantierului şi a folosirii la maximum a utilajelor disponibile, ceeace a dus la sporirea timpului de execuţie a lucrărilor şi la ridicarea preţului de cost.

Pentru extinderea aplicării prefabricatelor, Comitetul de specialitate al Filialei A.S.I.T. Bucureşti pe baza concluziilor trase cu ocazia acestei consfătuiri face următoarele recomandări inginerilor şi tehnicienilor din sectorul construcţiilor:

1. La proiectarea construcţiilor cu prefabricate trebue să se rezolve în primul rând tipizarea construcţiilor de serie, stabilind o serie de tipuri standard de elemente prefabricate care să corespundă unor necesităţi cât mai largi şi care să poată fi realizate şi montate cu uşurinţă. Se vor evita soluţiile având piese prefabricate cu secţiuni complicate, care fără să aibă vreun avantaj, conduc la dificultăţi mari de execuţie.

2. Deasemenea, este necesar ca la întocmirea proiectelor de construcţii cu piese prefabricate să se aibă dela început în vedere procesul tehnologic de execuţie şi folosirea raţională a utilajelor existente, elaborându-se în acelaş timp proiectul de organizare a lucrărilor.

3. La proiectarea locuinţelor muncitoreşti, ce se execută în serie, se va avea în vedere adoptarea soluţiei cu blocuri mari care duc la economii importante de manoperă şi la reducerea preţului de cost, faţă de soluţiile cu blocuri mici datorită folosirii raţionale a utilajelor de montaj. La proiectele cu blocuri mari se recomandă ca planşeele să fie proiectate cu elemente de planşeu având dimensiuni şi greutăţi în limitele folosirii capacităţii maxime a macaralelor, ce se folosesc la montarea blocurilor.

Cel mai indicat tip de macara pentru locuinţele muncitoreşti cu 2 şi 3 etaje sunt macaralele sovietice KSK_3 şi KSK_4 introduse pe şantierele noastre în anul 1952.

4. Constructorii proiectanţi şi executanţi vor căuta să aplice la proiectarea şi executarea locuinţelor muncitoreşti în serie, metoda de lucru în lanţ, folosind documentarea sovietică din literatura de specialitate tradusă în româneşte.

5. Pentru a se pune în valoare din plin avantajul prefabricatelor se va căuta a se folosi la maximum şi în mod cât mai uniform capacitatea atelierelor de prefabricate permanente sau improvizate, executându-se în timpul iernii, cantităţi de piese prefabricate cât mai mari. In faza actuală de desvoltare a industrializării sectorului de construcţii, se recomandă a se folosi atât atelierele de şantier cât şi atelierele centrale permanente, fiecare având avantagii şi fiind necesare în cazuri bine determinate de condiţii economice.

Astfel, atelierele centrale permanente se recomandă a fi folosite pentru executarea pieselor tipizate de catalog, care se fabrică în serie mare ca: grinzi de planşeu, plăci de acoperiş, etc. până la greutatea maximă de 2 tone.

Transportul acestor piese este recomandabil a fi efectuat până la o distanţă maximă de 60 km.

Pentru construcţii industriale, unde se folosesc piese grele de 6...10 tone de dimensiuni mari, se recomandă executarea acestora în atelierele de şantier sau chiar pe locul de montaj.

6. La executarea construcţiilor industriale cu prefabricate, se recomandă a se da o atenţie deosebită, încă dela proiectare, realizării îmbinărilor şi a montajului.

In toate cazurile când termenul de execuţie şi condiţiile atmosferice permit, este bine să se execute îmbinări rigide de beton armat, care să asigure un grad suficient de comportare monolitică a construcţiei.

7. Imbinările sudate pot fi admise, dar se va da o atenţie deosebită atât la proiectarea lor — ţinându-se seama de condiţiile şi posibilităţile actuale de execuţie şi de toleranţele admisibile — cât şi la executarea lor.

Piesele metalice, prin care se realizează îmbinările sudate, vor trebui să fie bine fixate, prin sudură, de armăturile elementelor prefabricate.

9. Pentru montarea pieselor prefabricate mari dela construcţii industriale, se vor folosi pe scară largă, dispozitive simple ce pot fi confecţionate pe şantiere sau în atelierele întreprinderilor, ca sonete mobile, capre, portale, bige, etc.

Aceste dispozitive vor fi prevăzute de proiectant în proiectul de organizare a lucrărilor.

10. La executarea montajului pieselor pentru construcţii industriale, se va da o atenţie deosebită unei execuţii cât mai rigide, pentru evitarea oricăror accidente.

In acest sens se recomandă ca stâlpii halelor să fie fixaţi dela început în mod definitiv în fundaţii (înainte de executarea grinzilor sau fermelor) bineînţeles cu asigurarea prealabilă a poziţiei conforme cu proiectul şi respectarea toleranţelor admisibile. Pentru acoperirea eventualelor mici diferenţe rezultate din montaj, reazimele grinzilor sau a formelor şi îmbinările acestora cu stâlpi se vor proiecta, în consecinţă pentru a putea realiza jocul necesar.

Deasemenea, forma şi secţiunile pieselor, precum şi alcătuirea îmbinărilor trebue astfel proiectate, încât să permită asigurarea unei stabilităţi suficiente prin simpla aşezare, fără a necesita blocarea mijloacelor de montaj în timpul executării îmbinărilor.

SARCINILE CERCURILOR A.S.I.T. DIN FILIALA BUCUREŞTI

Pentru a sprijini extinderea utilizării prefabricatelor de beton şi beton armat şi realizarea lor cu succes, Cercurile A.S.I.T. din cadrul institutelor de proiectare şi a întreprinderilor de execuţie din Filiala Bucureşti le revin următoarele sarcini:

1. Asigurarea unui contact permanent între inginerii şi tehnicienii proiectanţi şi inginerii

din institutele de cercetări cât şi între inginerii şi tehnicienii depe şantierele ce folosesc prefabricate, prin organizarea schimburilor de experienţă, atât între institute de cercetări şi întreprinderi de execuţie, cât şi între şantiere.

2. Sprijinirea acţiunii de ridicare a nivelului tehnic a inginerilor şi tehnicienilor din întreprinderi, prin folosirea şi popularizarea materialului documentar desbătut în conferinţe, seminarii sau prelegeri în cadrul Cabinetelor Tehnice etc.

In legătură cu aceasta se va urmări, ca problemele ce se pun în legătură cu proiectarea sau executarea prefabricatelor să fie bine lămurite şi studiate în toate cazurile în care se pun, folosind din plin toată documentaţia sovietică şi schimbului de experienţă, astfel ca să se găsească o soluţie cât mai bună şi mai economică.

3. In vederea reducerii continue a preţului de cost a prefabricatelor, Cercurile A.S.I.T., vor colabora cu conducerile întreprinderilor şi şantierelor la strângerea, coordonarea şi studierea datelor necesare pentru stabilirea normelor de timp şi de producţie, a consumului de materiale şi a normelor de folosire a utilajelor pentru executarea şi montarea prefabricatelor, făcând propuneri concrete pentru aceste norme.

4. Cercurile A.S.I.T vor mobiliza inginerii şi tehnicienii constructori pentru redactarea şi trimiterea de articole pentru Revista A.S.I.T. „Industria Construcţiilor şi a Materialelor de Construcţii", articole care să reflecte cazuri concrete de realizări în practică a unor construcţii de prefabricate, judicioase şi economice. Articolele vor arăta modul de realizare a acestor construcţii şi avantajele obţinute faţă de sistemele cunoscute fără a se face consideraţii generale şi teoretice.

In continuare tov. ministru adjunct Andrei Andrei prezintă concluziile consfătuirii şi încheie :

„In felul acesta cercurile A.S.I.T. vor da un ajutor preţios întreprinderilor de executare şi institutelor de proiectare la extinderea folosirii prefabricatelor în construcţii, contribuind astfel la realizarea măreţelor sarcini ce stau în faţa constructorilor noştri, pentru socialism şi pace".

★

DIN EXPERIENŢA STAHANOVISTĂ

De vorbă cu stahanoviştii

— Pentru o mai bună organizare a muncii în construcţii —

In zilele de 18 şi 19 Ianuarie 1953 a avut loc în Bucureşti o consfătuire pe ţară a maiştrilor şi şefilor de brigăzi stahanovişti şi fruntaşi în producţie din întreprinderile de construcţii ale Ministerului Transporturilor.

In cuvântul de deschidere, tov. Teodor Blumenfeld, Ministru Adjunct la Ministerul Transporturilor, a arătat scopul consfătuirii şi anume de a se extinde forma superioară de organizare a muncii prin brigăzi de lucru, alcătuite pe baze ştiinţifice şi de a se cunoaşte rolul însemnat ce revine maistrului, ca organizator şi conducător direct al producţiei la punctele de lucru depe şantierele de construcţii.

Referatul dulgherului stahanovist Ţiţu Petre dela I.C.T. Iaşi a scos în evidenţă rezultatele excelente obţinute prin organizarea muncii în brigadă. Productivitatea muncii a crescut cu 42%, iar câştigul mediu cu 30%. Lucrarea a fost terminată înainte de termen.

In organizarea brigăzii s'a ţinut seama de formaţiile minime de lucru indicate de broşurile de norme de timp şi preţuri unitare elaborate de M.C.I.M.C., corespunzând lucrărilor ce urmau a se executa de meseriile ce au intrat în compunerea brigăzii complexe.

Ţinând seama de toţi factorii şi anume: frontul de lucru, rezervele interne de îndeplinire a normelor de către muncitorii din formaţii, cantitatea de executat, termenul de lucru, normele de muncă şi condiţiile locale, brigada a fost formată având în vedere şi succesiunea cât mai raţională a lucrărilor şi echipelor reuşind astfel a se reduce numărul de muncitori cu 5 oameni, care au fost utilizaţi la alte lucrări.

S'au respectat condiţiile fundamentale pentru organizarea pe baze ştiinţifice a unei brigăzi şi anume :

— întocmirea unui plan de lucru concret pentru toată lucrarea, defalcat din timp pe echipe, oameni şi zile ;

— stabilirea metodelor de lucru cele mai avansate ce se pot folosi şi a tuturor măsurilor tehnico-organizatorice ce trebue luate la locul de muncă ;

— stabilirea sectorului de lucru pentru fiecare echipă din brigadă ;

— asigurarea utilajului şi sculelor din timp, având şi scule de rezervă;

— aprovizionarea continuă şi în cantităţi suficiente a materialelor necesare.

In afară de avantagiile arătate mai sus, s'a mai obţinut eliminarea timpilor morţi datorită trecerii muncitorilor dintr'o echipă în alta, s'a

redus fluctuaţia şi a crescut disciplina şi continuitatea în muncă.

Referatul maistrului Oancea Marin dela I.C.T. Constanţa şi instructajul ţinut de inginerul Gh Şterba din Direcţia Generală a Construcţiilor au scos în evidenţă rolul de seamă ce revine maistrului în ce priveşte organizarea socialistă a producţiei, maistrul trebuind să devină conducătorul nu numai tehnic dar şi economic al punctului de lucru pe care îl conduce.

Scoţându-se în evidenţă succesele obţinute prin aplicarea iniţiativei maistrului minier Şvieştea Gh., de întrecere între maiştrii, s'au arătat care sunt obiectivele acestei întreceri, care conduc pe maiştri la îndeplinirea tuturor indicilor de plan.

Obiectivele întrecerii între maiştri:

— defalcarea planului până la ultimul om în consfătuiri de producţie,

— organizarea optimă a lucrării,

— aprovizionarea cu materiale, scule şi schiţe,

— aplicarea planificată a metodelor sovietice după iniţiativa comuniştilor dela Boldeşti,

— urmărirea zilnică grafică a realizărilor fiecărei echipe,

— analiza realizărilor şi deficienţelor în consfătuiri de producţie, etc., sunt tot atâtea sarcini ce revin maistrului, prin îndeplinirea cărora se asigură îndeplinirea tuturor indicilor de plan.

Consfătuirea a scos în evidenţă frumoase angajamente de îndeplinire a planului înainte de termen, care să asigure îndeplinirea planului cincinal în 4 ani.

Intemeindu-se pe bogatul material documentar sovietic, ca „Organizarea şi planificarea unei întreprinderi industriale socialiste" de S. E. Cameniţer, „Organizarea şi planificarea lucrărilor de construcţii" de A. V. Baranovschi, etc., consfătuirea a devenit o adevărată şcoală pentru toţi participanţii, constituind punctul de plecare pentru noi sucese în producţie.

★

Recenzii

M. V. CELBAEV. *Construcţii de zidărie,* traducere din limba rusă. Editura Tehnică, 1952.

Nenumăratele cercetări teoretice şi experimentale în domeniul construcţiilor de zidărie făcute în institutele de cercetări ştiinţifice din Uniunea Sovietică au permis ca să se modifice radical sistemul de construcţie folosit la construirea clădirilor de locuit, a celor publice şi industriale, înlocuind pereţii exteriori de zidărie cu mare grosime şi greutate cu pereţi de construcţie mai puţin masivă şi realizând astfel o economie de material putând ajunge până la 50%. In acelaş timp, pe baza teoriilor, a calculelor şi normelor de proiectare elaborate de savanţii sovietici s'a creat posibilitatea de a utiliza materiale locale (cărămidă găurită, blocuri găurite din beton de sgură şi ceramică, etc.), fără ca să se pericliteze siguranţa construcţiilor.

Perfecţionarea metodelor utilizate au mărit productivitatea muncii, iar noile procedee folosite au permis ca lucrările de zidărie să poată fi executate în orice anotimp.

Cartea de mai sus, recent apărută în traducere românească, se adresează elevilor şcolilor medii tehnice de construcţii şi ea a fost elaborată în conformitate cu programa analitică adoptată în Uniunea Sovietică pentru predarea acestui curs.

Lucrarea se împarte în şase capitole.

După ce se expun în introducere avantajele şi desavantajele construcţiilor de zidărie şi după ce se face un scurt istoric al construcţiilor în decursul timpurilor, se dau câteva exemple de construcţii de zidărie şi de zidărie armată. Se trece apoi în Capitolul I al cărţii la descrierea materialelor folosite pentru construcţiile de zidărie şi tipurile de zidărie.

Cele mai importante materiale folosite la executarea zidăriilor sunt pietrele naturale sau artificiale (cărămida de argilă, de sgură, blocuri de beton pline şi cu goluri etc.), mortarul şi oţelul pentru armătură la zidăria armată. Se expun aci în amănunt proprietăţile pe care trebue să le îndeplinească aceste materiale, felul şi proiectarea dosajului mortarului, alegerea pietrelor şi a mortarelor, care sunt determinate de condiţiile în care se găseşte construcţia respectivă. Insfârşit se descriu tipurile de zidărie şi condiţiile pe care trebue să le îndeplinească.

Capitolul II este consacrat zidăriei nearmate. Se studiază aici comportarea zidăriei la compresiune centrică, la întindere, încovoiere şi forfecare şi se dau formulele de calcul folosite pentru construcţia zidăriilor de acest fel. Urmează calculul compresiunii excentrice, a compresiunii locale (strivire) şi însfârşit calculul zidurilor mixte, adică a zidurilor duble de cărămidă sau de beton având la mijloc umpluturi de diverse materiale. Cu aceste ziduri uşoare folosite pentru prima oară în Uniunea Sovietică, după propunerea lui N. S. Popov, I. M. Orlianchin şi R. N. Popova, laureaţi ai Premiul Stalin, se realizează economii de cărămidă putând ajunge la 40...50%.

Zidăria armată, cu ajutorul căreia se măreşte capacitatea portantă a construcţiilor fără a mări exagerat dimensiunile secţiunilor, este studiată în capitolul III.

Metodele mai des folosite de armare sunt: armarea transversală (cu plasă) a elementelor comprimate, propusă de prof. V. P. Necrasov: armarea longitudinală asemănătoare cu armarea stâlpilor şi grinzilor de beton armat şi însfârşit armarea cu centuri de beton.

După ce se dau indicaţii constructive se expun în continuare calculele folosite pentru fiecare metodă în parte.

Capitolul IV este consacrat calculului construcţiilor de zidărie după stările limită. Se arată aici pe scurt diferitele stări limită ale construcţiilor şi coeficienţii de calcul care trebue să se ia în considerare. Se expun apoi metodele de calcul după starea limită de rezistenţă şi de stabilitate pentru zidărie nearmată şi pentru zidăria armată.

Proiectarea construcţiilor de zidărie este expusă în capitolul V.

Se arată aci condiţiile pe care trebue să le îndeplinească construcţiile de zidărie civile şi industriale dându-se câteva indicaţii practice referitoare la proiectarea clădirilor, după care se trece la proiectarea elemen-

telor (calculul zidurilor, stâlpilor, a buiandrugilor, a cornişelor şi parapetelor) clădirilor de zidărie în general, a clădirilor de locuit şi a celor publice adică a clădirilor cu schemă constructivă rigidă. Urmează apoi proiectarea clădirilor industriale (cu schemă constructivă elastică) şi două exemple complet rezolvate pentru calculul unei clădiri de locuit şi a unei clădiri industriale. Capitolul se încheie cu expunerea tipurilor de bolţi de zidărie subţiri de cărămidă sau din blocuri de beton.

Aceste bolţi, în special cele cu două curburi netede, au fost propuse de inginerii sovietici pentru a înlocui planşeele şi acoperişurile de beton armat.

Ultimul capitol al cărţii tratează despre proiectarea construcţiilor de zidărie care urmează a fi executate în timpul iernii.

Problema executării construcţiilor în timpul iernii a devenit deosebit de actuală în perioada industrializării U.R.S.S. şi în special în perioada primului plan cincinal.

Sarcina lichidării caracterului sezonier al construcţiilor a fost pusă constructorilor sovietici, care au rezolvat această importantă problemă elaborând procedee noi de executare în timpul iernii a lucrărilor de zidărie şi de beton armat fără ca să se pericliteze siguranţa construcţiilor şi cu mici cheltueli suplimentare.

Se descrie aci principiul metodei „îngheţare în zidărie" care a căpătat o largă răspândire în Uniunea Sovietică, procedeele folosite pentru desgheţarea zidăriei, îngrădirile constructive care se folosesc pentru evitarea deformării posibile a zidurilor în cazul desgheţului, se dau măsurile de ordin constructiv care micşorează defectele posibile ale zidăriei executate în timpul iernii şi se arată metodele care trebue folosite pentru calculul zidăriei executate în timpul iernii.

Lucrarea conţine nenumărate exemple de calcul, tabele şi figuri care uşurează înţelegerea textului şi o bibliografie amănunţită pentru cei care vor să aprofundeze problemele tratate.

Prof. Ing. CONSTANTIN N. AVRAM, *Betonul Armat — proiectarea şi dimensionarea secţiunilor.* Editura Tehnică, 1952.

A apărut de curând lucrarea de mai sus adresată atât studenţilor dela Facultăţile de Construcţii cât şi inginerilor constructori chemaţi să calculeze şi să realizeze într'un timp cât mai scurt şi în mod cât mai economic marile şi nenumăratele construcţii prevăzute în primul nostru Plan Cincinal şi în planul de electrificare a ţării noastre.

In lucrarea de faţă se expun concomitent cele două metode fundamental deosebite care se folosesc astăzi în Uniunea Sovietică şi în ţara noastră, pentru calculul betonului armat.

Aceste metode sunt:

1) metoda clasică numită „metoda rezistenţelor admisibile" şi care stă la baza vechilor prescripţii româneşti folosite la proiectarea şi executarea construcţiilor de beton armat şi

2) metoda nouă, numită „metoda la rupere" sau „metoda capacităţii portante", cu ajutorul căreia se realizează mari economii de oţel şi de beton.

Această metodă din urmă elaborată de savanţii sovietici A. F. Loleit, M. I. Suteuerman, A. A. Gvozdev, Stolearov, Iliusin şi alţii a fost adoptată în Uniunea Sovietică încă din anul 1938 şi stă la baza normelor şi prescripţiilor sovietice de beton armat. Ea se foloseşte în special pentru proiectarea construcţiilor civile şi industriale de beton armat, adică pentru construcţii având elemente cu secţiune relativ mică.

In ţara noastră această metodă de calcul a fost aplicată cu deosebit succes la „Casa Scânteii" şi la o serie de alte construcţii noi.

Lucrarea de mai sus se împarte în cinci capitole mari, în primul capitol fiind expuse calculele folosite pentru cele două metode şi principiile care stau la baza lor. Se analizează aci avantajele şi desavantajele acestor metode de calcul arătându-se şi perspectivele de viitor ale noii metode. In continuare se studiază deformaţiile elastice şi plastice ale betonului şi capitolul se încheie cu normele oficiale pentru materiale, rezistenţe etc., pentru fiecare metodă în parte.

In capitolul II se studiază forţele axiale care acţionează asupra stâlpilor obişnuiţi şi asupra stâlpilor fretaţi. Se dau aci calculele folosite după metoda rezistenţelor admisibile şi după metoda la rupere şi se arată influenţele care acţionează asupra stâlpilor (influenţa contracţiei şi curgerii betonului asupra eforturilor unitare şi flambajul stâlpilor), de care trebue să se ţină seama la calculul stâlpilor. Se amintesc apoi condiţiile care trebue îndeplinite pentru dimensionarea economică a stâlpilor comprimaţi centric şi se dau normele oficiale şi datele constructive folosite la calculul compresiunii centrice. Insfârşit se expun calculele folosite pentru piesele de beton armat supuse la întindere centrică.

Calculul la încovoierea simplă (calculul la încovoiere şi calculul de forţe tăietoare) prin folosirea celor două metode este expus în capitolul III. Se studiază aci calculele folosite pentru proiectarea diferitelor secţiuni (secţiune dreptunghiulară simplu şi dublu armată, nervură simplu şi dublu armată, secţiune T, secţiune cu arătură rigidă etc.) şi se dau normele oficiale în vigoare şi date constructive pentru încovoiere.

Capitolul următor este consacrat studiului încovoierii cu forţe axiale (compresiune sau întindere excentrică), adică atunci când acţionează în acelaş timp asupra barelor momente de încovoiere şi forţe axiale. Se expun aci în amănunt calculele folosite după metoda rezistenţelor admisibile pentru cazul compresiunii cu mică excentricitate, întinderea cu mică excentricitate şi forţele axiale cu mare excentricitate (compresiune sau întindere), calculele folosite prin metoda la rupere pentru cazul compresiunii excentrice (elemente comprimate excentric cu secţiunea dreptunghiulară, inelară, în T, etc.), însfârşit calculele pentru încovoierea oblică şi calculul elementelor întinse excentric.

Ultimul capitol al cărţii este consacrat torsiunii, care apare deobicei în construcţiile de beton armat la anumite elemente (grinzi care susţin balcoane, grinzi marginale la planşee etc.) împreună cu încovoierea şi după sistemul de expunere adoptat se dau aici calculele folosite pentru cele două metode.

Problemele expuse în carte sunt deosebit de importante şi de mare actualitate şi lucrarea conţine în afară de nenumărate figuri şi tabele, o serie de exemple rezolvate la sfârşitul fiecărui capitol.

Din punct de vedere grafic cartea este bine executată.

Ing. L. B.

GUT L.: *Reducerea în practică a cheltuelilor de construcţie.* Stavelni Prumysl, 10, 1952.

Se arată cum a reuşit o întreprindere de construcţii civile şi industriale din Praga să reducă cheltuielile prin întocmirea unui plan amănunţit, a desemnării persoanelor responsabile de împlinire a planului întocmit, fixării termenului de execuţie, controlul asupra respectării dispoziţiilor date şi analizării rezultatelor obţinute pe teren.

Se arată ramurile asupra cărora se pot opera reducerile de cheltueli începând cu planul de construcţie, realizarea lui, pregătirea lucrărilor, mijloacelor de muncă, maşini, transport, materiale şi terminând cu enumerarea tuturor maşinilor tehnico-organizatorice şi de regie.

★

Revista revistelor

GORODSCOE HOZIAISTVO MOSCVA

Gospodăria Oraşului Moscova
11 (1952)

I. V. Stalin: Cuvântarea rostită la al XIX-lea Congres al partidului. * * * Inainte spre victoria comunismului. *Paşceno N. E.* şi *Paleschii S. A.:* Construcţii din blocuri mari. *Ghendel E. M.:* Fundaţia monolitică din blocuri mari. *Iacovlev G. L.:* Mecanizarea încărcării în autocamioane a conteinerilor cu cărămidă roşie. *Filippov M. G.:* Termoficarea clădirilor înalte. *Ananikian L. P:* Pompă diagonală „TNIPS" pentru sisteme de încălzire centrală în case de locuit *Stramentov A. E.* şi *Maidel V. G.:* Câteva rezultate ale construcţiei liniilor de tramvai de tip perfecţionat. *Covaliov A. E.* şi *Balahnin V. G.:* Folosirea gazului de canalizarea drept carburant pentru automobile. Experienţa stahanovistă: *Lişchevici V. I.:* Maşinistul de excavator G. V. Vlasov. Informaţii tehnice: * * * Din practica folosirii cimentului roz. * * * Maşini pentru forarea canalelor orizontale. * * * Cronică. * * * Răsfoind revistele. * * * Cărţi noi în domeniul gospodăriei comunale.

ARHITECTURA U.R.S.S.

12 (1952)

* * * Probleme actuale ale arhitecturii sovietice. *Feodorov I.:* Câteva probleme ale reconstrucţiei Leningradului. *Scerbacov V.:* Despre construcţia cinematografelor în oraşe mari. *Pisarev G.:* Lipsurile din sistematizarea şi construcţia oraşului Orel. *Rzismiu N.:* Despre însuşirea moştenirii clasice în arhitectura sovietică. *Alfesova N.:* Arhitectura construcţiilor industriale din Ural în secolul al XVIII şi prima jumătate a sec. XIX-lea. *Leibknecht K.:* Lucrările pentru restaurarea şi reconstrucţia Berlinului. Cronică: * * * Discutarea arhitecurii clădirii înalte de locuit. * * * Lista articolelor publicate în „Arhitectura S.S.S.R." în anul 1951—1952.

TEMENT
Ciment
6 (1952)

* * * Pentru continuul avânt al industriei cimentului. Articole: *Grajdanschii S. A., Evarson A.M.:* Reconstruirea cuptoarelor rotative. *Sahbazian T. O., Manovian A. C.:* Practica reconstruirii cuptoarelor rotative mari instalate. *Clinciarov I. V.:* Despre uzura refractarelor crono-magnetizice în zone de calcinare a cuptorului rotativ. *Padoşoveşchii A. M.:* Pentru marile construcţii ale comunismului să elaborăm o metodă perfectă de transport pe apă a cimentului. *Buti I. M., Bercovici T. M.:* Influenţa substanţelor superficial active asupra proprietăţilor cimenturilor cu adaus. *Sestoperov S. V.:* Acţiunea plastifianţilor asupra cimenturilor cu diferite compoziţii sineralogice *Culberg L. M., Cinereeva N. N.:* O metodă nouă de determinare a oxidului de aluminiu în ciment. * * * Bibliografie. * * * Lista articolelor apărute în revista Tement pe anul 1952.

STECLO I CERAMICA
Sticla şi ceramica
12 (1952)

* * * Al cincilea plan cincinal — o importantă etapă în calea spre comunism. *Cercasin V. A.:* Referitor la problema introducerii noilor procedee de execuţie a argilei în timp de iarnă. *Sapirov I. E.:* Influenţa oxidului feros şi a celui feric din sticlă asupra prepararea nisipurilor acestuia. *Slain I. B.:* Despre utilizarea separării electrostatice pentru prepararea nisipurilor de cuarţ. *Brehovschih S. M.:* Despre fabricalea sticlei „Stalinit". *Maracovschii I. I., Agenitcaia R. B.:* Ţevi ceramice pentru conducte de apă de presiune. *Cemeac I. N.:* Naşterea şi desvoltarea meseriei cărămidăriilor în Rusia în sec. X-XII. Bibliografie: * * * Stabilirea structurii benzii de argilă prin îngheţare şi căile de perfecţionare a strong presei. * * * Lista articolelor apărute în revista „Steclo şi Cheramica" pe anul 1952.

★

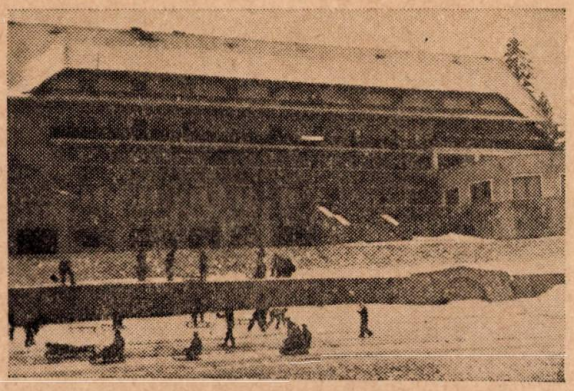
ABONAMENTELE SE PRIMESC LA TOATE OFICIILE POŞTALE DELA ORAŞE ŞI SATE, PRIN FACTORI POŞTALI, PRIN PROPAGANDIŞTI, PRECUM ŞI LA SECŢIILE RAIONALE DE DIFUZARE A PRESEI

Tarif pentru întreprinderi — *LEI 96 anual*

„ pentru muncitori, tehnicieni, ingineri — *LEI 30 „*

La luptă pentru îndeplinirea în patru ani a Planului Cincinal!

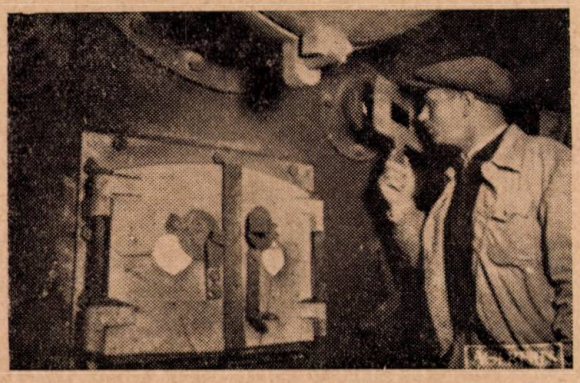
Aspect al clădirii „Casa Copilului" din Craiova



Clădirea casei de odihnă „7 Noembrie" din Predeal

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDON

Puternice screpere şi tractoare sovietice în timpul lucrului pe şantierul hidrocentralei „V. I. Lenin" dela Bicaz



Aspect de muncă dela cuptorul de klinker la fabrica de ciment din Turda

A APARUT ÎN

Editura Tehnică

Com. 2555 — Intreprinderea Poligrafică Nr. 2.

E 1688
KAT
U/3

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREŞTI
OBMEN - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA

3

Országos Műszaki Könyvtár
TULAJDONA

PENTRU UZ INTERN

ANUL IV ★ MARTIE ★ 1953

EDITURA TEHNICĂ

439

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * B-DUL 1848 Nr. 12 * TELEFON: 4.63.37, 3.57.28, 3.07.30

ANUL IV * N-rul 3 MARTIE 1953

SUMAR

Pag

TOVARĂȘUL IOSIF VISSARIONOVICI STALIN A ÎNCETAT DIN VIAȚĂ 1

Din partea Comitetului Central al Partidului Comunist al Uniunii Sovietice, a Consiliului de Miniștri al U.R.S.S. și a Prezidiului Sovietului Suprem al U.R.S.S. 3

Comitetul Central al Partidului Muncitoresc Român, Consiliul de Miniștri al R.P.R. și Prezidiul Marii Adunări Naționale a R.P.R., către toți membrii Partidului Muncitoresc Român, către toți oamenii muncii din R.P.R. 5

Construcții

E. HAN, ing.: Aspecte ale reducerii prețului de cost al lucrărilor de construcții prin proiectare . . . 7

N. I. BANNIKOV: Căile de reducere a costului construcțiilor la proiectarea planurilor generale de situație ale întreprinderilor industriale 14

St. ANGELESCU, ing., M. BARBU, ing.: Acoperiș cu deschidere mare din elemente prefabricate. 17

V. FOCȘA, ing., V. D. DIANU, ing.: Calculul construcțiilor de oțel după metoda stărilor limită. 29

D. SLEAHTENEA ing., A. GROSMAN ing.: Din experiența aplicării tencuielilor uscate pe ziduri de cărămidă 35

Din experiența U.R.S.S.

D. G., ing.: O experiență nouă în realizarea instalațiilor sanitare. 43

S. V. ANANIEV, ing., V. M. GORODEȚKI ing.: Fundații din blocuri prefabricate din beton armat. 45

Din experiența țărilor de democrație populară

ST. G., ing.: Fabrici de beton și mortar în R. P. Polonă. 48

INOVAȚII ȘI RAȚIONALIZĂRI 52
RECENZII 53
REVISTA REVISTELOR 54

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

СКОНЧАЛСЯ ТОВ. ИОСИФ ВИССАРИОНОВИЧ СТАЛИН 1

От Центрального Комитета Коммунистической Партии Советского Союза, Совета Министров Союза ССР и Президиума Верховного Совета СССР 3

Центральный Комитет Румынской Рабочей Партии, Совет Министров Р.Н.Р. и Президиум Великого Национального Собрания Р.Н.Р. ко всем членам Румынской Рабочей Партии, ко всем трудящимся Р.Н.Р. 5

Строительство

Е. ХАН, инж.: Снижение себестоимости конструкций при проектировании 7

Н. И. БАННИКОВ: Возможности снижения себестоимости конструкций при проектировании ситуационных планов промышленных предприятий 14

СТ. АНГЕЛЕСКУ, инж. и М. БАРБУ, инж.: Крыша с большим пролетом из сборных изделий 17

В. ФОКША, инж. и В. Д. ДИАНУ, инж.: Расчет стальных конструкций по методу предельного состояния 29

Д. СЛЯХТЕНЯ инж., ГРОСМАН, инж.: Из опыты применения сухой штукатурки на кирпичных стенах 35

Из опыта СССР

Д. Г., инж.: Новый опыт в осуществлении санитарных установок 43

С. В. АНАНИЕВ, инж. и В. М. ГОРОДЕЦКИЙ, инж.: Основания из железобетонных сборных изделий 45

Из опыта стран народной демократии

СТ. Г., инж.: Бетоннозаводы и заводы цементного раствора в Польской Н. Р. 48

НОВАТОРСТВО И РАЦИОНАЛИЗАТОРСТВО . 52
РЕЦЕНЗИИ 53
ОБЗОР ЖУРНАЛОВ 54

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

Institutul de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА

IOSIF VISSARIONOVICI STALIN
1879—1953

Din partea Comitetului Central al Partidului Comunist al Uniunii Sovietice, a Consiliului de Miniştri al U.R.S.S. şi a Prezidiului Sovietului Suprem al U.R.S.S.

Către toţi membrii partidului, către toţi oamenii muncii din Uniunea Sovietică

Dragi tovarăşi şi prieteni !

Comitetul Central al Partidului Comunist al Uniunii Sovietice, Consiliul de Miniştri al U.R.S.S. şi Prezidiul Sovietului Suprem al U.R.S.S. anunţă cu adâncă durere partidul şi pe toţi oamenii muncii din Uniunea Sovietică că la 5 Martie, ora 9,50 seara, a încetat din viaţă după o boală grea Iosif Vissarionovici Stalin, Preşedintele Consiliului de Miniştri al U.R.S.S. şi Secretar al Comitetului Central al Partidului Comunist al Uniunii Sovietice.

A încetat să bată inima lui Iosif Vissarionovici Stalin, tovarăşul de luptă şi genialul continuator al cauzei lui Lenin, înţeleptul conducător şi învăţător al Partidului Comunist şi al poporului sovietic.

Numele lui Stalin este nespus de drag partidului nostru, poporului sovietic, oamenilor muncii din lumea întreagă. Impreună cu Lenin, tovarăşul Stalin a făurit puternicul partid al comuniştilor, l-a educat şi l-a oţelit ; împreună cu Lenin, tovarăşul Stalin a fost inspiratorul şi conducătorul Marii Revoluţii Socialiste din Octombrie, întemeietorul primului Stat socialist din lume. Continuând opera nemuritoare a lui Lenin, tovarăşul Stalin a condus poporul sovietic la victoria de importanţă istorică mondială a socialismului în ţara noastră. Tovarăşul Stalin a condus ţara noastră la victoria asupra fascismului în cel de al doilea război mondial, fapt care a schimbat în mod radical întreaga situaţie internaţională. Tovarăşul Stalin a înarmat partidul şi întregul popor cu programul măreţ şi clar al construirii comunismului în U.R.S.S.

Moartea tovarăşului Stalin, care şi-a închinat întreaga sa viaţă slujirii fără preget a măreţei cauze a comunismului, este cea mai grea pierdere pentru partid, pentru oamenii muncii din Ţara Sovietică şi din toată lumea.

Vestea încetării din viaţă a tovarăşului Stalin va umple de adâncă durere inimile muncitorilor, colhoznicilor, intelectualilor şi ale tuturor oamenilor muncii din Patria noastră, inimile ostaşilor vitezei noastre armate şi ai flotei maritime militare, inimile milioanelor de oameni ai muncii din toate ţările lumii. In aceste zile de adâncă durere, toate popoarele ţării noastre îşi strâng şi mai mult rândurile în marea şi frăţeasca lor familie, sub conducerea încercată a Partidului Comunist, făurit şi educat de Lenin şi Stalin.

Poporul sovietic are o încredere nemărginită şi este pătruns de dragoste fierbinte faţă de scumpul său Partid Comunist, deoarece el ştie că legea supremă a întregii activităţi a partidului este slujirea intereselor poporului.

Muncitorii, colhoznicii, intelectualii sovietici, toţi oamenii muncii din ţara noastră urmează ferm politica elaborată de partidul nostru, care corespunde intereselor vitale ale oamenilor muncii şi care are drept scop întărirea continuă a puterii Patriei noastre socialiste. Justeţea acestei politici a Partidului Comunist este verificată în decenii de luptă, ea a dus pe oamenii muncii din Ţara Sovietică la victoriile istorice ale socialismului. Insufleţite de această politică, popoarele Uniunii Sovietice, sub conducerea partidului, păşesc ferm înainte spre noi succese ale construcţiei comuniste în ţara noastră.

Oamenii muncii din ţara noastră ştiu că îmbunătăţirea continuă a bunei stări materiale a tuturor păturilor populaţiei — muncitori, colhoznici, intelectuali — satisfacerea maximală a nevoilor materiale şi culturale mereu crescânde ale întregei societăţi, au fost întotdeauna şi sunt obiectul grijii deosebite a Partidului Comunist şi a Guvernului Sovietic.

Poporul sovietic ştie că capacitatea de apărare şi forţa Statului Sovietic cresc şi se întăresc, că partidul întăreşte prin toate mijloacele armata sovietică, flota maritimă militară şi organele de informaţie pentru a ridica în permanenţă pregătirea noastră pentru o ripostă zdrobitoare oricărui agresor.

Politica externă a Partidului Comunist şi a Guvernului Uniunii Sovietice a fost şi este politica de neclintit a menţinerii şi consolidării păcii, a luptei împotriva pregătirii şi dezlănţuirii unui nou război, politica colaborării internaţionale şi a dezvoltării legăturilor comerciale cu toate ţările.

Popoarele Uniunii Sovietice, credincioase steagului internaţionalismului proletar, întăresc şi desvoltă prietenia frăţească cu marele popor chinez, cu oamenii muncii din toate ţările de

democrație populară, legăturile de prietenie cu oamenii muncii din țările capitaliste și coloniale, care luptă pentru cauza păcii, democrației și socialismului.

Dragi tovarăși și prieteni!

Marea forță călăuzitoare și conducătoare a poporului sovietic în lupta pentru construirea comunismului este Partidul nostru Comunist. Unitatea de oțel și coeziunea de monolit a rândurilor partidului constitue principala condiție a puterii și forței sale. Sarcina noastră este de a păstra ca lumina ochilor unitatea partidului, de a-i educa pe comuniști ca luptători politici activi pentru înfăptuirea politicii și a hotărîrilor partidului, de a întări și mai mult legăturile partidului cu toți oamenii muncii, cu muncitorii, colhoznicii, intelectualii, deoarece în această legătură indestructibilă cu poporul rezidă forța și invincibilitatea partidului nostru.

Partidul consideră ca una din sarcinile sale cele mai importante educarea comuniștilor și a tuturor oamenilor muncii în spiritul unei înalte vigilențe politice, în spiritul intransigenței și fermității în lupta împotriva dușmanilor interni și externi.

Comitetul Central al Partidului Comunist al Uniunii Sovietice, Consiliul de Miniștri al U.R.S.S. și Prezidiul Sovietului Suprem al U.R.S.S., adresându-se în aceste zile de adâncă durere partidului și poporului, își exprimă convingerea fermă că partidul și toți oamenii muncii din Patria noastră vor strânge și mai mult rândurile în jurul Comitetului Central și al Guvernului Sovietic, își vor mobiliza toate forțele și energia creatoare pentru măreața cauză a construirii comunismului în țara noastră.

Numele nemuritor al lui Stalin va trăi veșnic în inima poporului sovietic și a întregii omeniri progresiste.

Trăiască măreața, atotbiruitoarea învățătură a lui Marx-Engels-Lenin-Stalin!

Trăiască puternica noastră Patrie Socialistă!

Trăiască eroicul nostru popor sovietic!

Trăiască marele Partid Comunist al Uniunii Sovietice!

Comitetul Central
al Partidului Comunist
al Uniunii Sovietice

Consiliul de Miniștri al U.R.S.S.

5 Martie 1953.

Prezidiul Sovietului Suprem
al U.R.S.S.

Comitetul Central al Partidului Muncitoresc Român, Consiliul de Miniştri al R.P.R. şi Prezidiul Marii Adunări Naţionale a R.P.R.

Către toţi membrii Partidului Muncitoresc Român, către toţi oamenii muncii din R.P.R.

Dragi tovarăşi,

Vestea morţii lui Iosif Vissarionovici Stalin — genialul conducător şi învăţător al oamenilor muncii din lumea întreagă, cel mai bun prieten al poporului român — a zguduit întregul nostru popor şi ne-a îndoliat inimile.

Milioanele de muncitori, ţărani muncitori, intelectuali, bărbaţi şi femei din patria noastră sunt alături cu trup şi suflet, în aceste momente grele, de poporul sovietic şi împărtăşesc nemărginita lui durere la moartea lui Iosif Vissarionovici Stalin.

Alături de Lenin, tovarăşul Stalin a făurit gloriosul Partid Comunist, a condus Marea Revoluţie Socialistă din Octombrie, a întemeiat primul stat socialist — cel mai puternic stat din lume.

Tovarăşul Stalin a condus opera de construire victorioasă a socialismului în U.R.S.S. şi a înarmat partidul comunist şi poporul sovietic cu măreţul program de construire a celei mai înalte societăţi, comunismul.

Numele tovarăşului Stalin va rămâne pe veci legat de victoria istorică a Uniunii Sovietice în cel de al doilea război mondial, victorie care a salvat omenirea de barbaria fascistă.

Măreţele idei staliniste despre pace şi prietenie între popoare au inspirat şi au dat forţă uriaşei mişcări a popoarelor pentru apărarea păcii. Geniul marelui Stalin luminează calea spre victorie a partidelor comuniste şi muncitoreşti, a întregii omeniri muncitoare.

Figura măreaţă a tovarăşului Stalin va rămâne veşnic vie în conştiinţa tuturor oamenilor cinstiţi din lumea întreagă.

Dragi tovarăşi şi prieteni,

Pentru partidul şi poporul nostru moartea tovarăşului Stalin constitue cea mea grea pierdere.

Poporul român nu va uita niciodată că în momente din cele mai grele ale existenţei sale a simţit ajutorul părintesc, salvator, al marelui Stalin. Glorioasele Forţe Armate ale Uniunii Sovietice, sub conducerea tovarăşului Stalin, au eliberat patria noastră de sub jugul fascismului odios şi al imperialismului înrobitor de popoare. Poporul român a dobândit astfel posibilitatea de a se bucura pentru prima dată în istoria sa de o adevărată independenţă naţională, de a-şi lua soarta în propriile mâini şi de a construi o viaţă nouă, liberă şi fericită.

Ideile geniale ale tovarăşului Stalin, grija şi sfaturile sale părinteşti, ajutorul frăţesc al Uniunii Sovietice, au stat şi stau la baza tuturor succeselor poporului român şi ale minorităţilor naţionale în cucerirea regimului democrat-popular, a marilor drepturi şi libertăţi democratice, în construirea noii economii şi culturi socialiste, în consolidarea puterii populare, a independenţei şi suveranităţii de stat a R.P.R.

Fiecare cetăţean cinstit al patriei noastre ştie că el este astăzi un om liber într'o ţară liberă, că poporul nostru — stăpân pe bogăţiile ţării şi pe destinele lui — îşi construieşte o viaţă nouă, datorită lui Iosif Vissarionovici Stalin.

Deaceea, pe cât de mare este durerea noastră la moartea iubitului prieten şi părinte al poporului nostru, pe atât de fierbinte este recunoştinţa noastră faţă de tovarăşul Stalin şi hotărîrea de a merge cu fermitate pe drumul ce ni l-a lumi nat cu geniul său nemuritor.

Tovarăşi muncitori, ţărani, intelectuali, ostaşi, bărbaţi şi femei, tineri — cetăţeni ai R.P.R.,

C.C. al P.M.R., Consiliul de Miniştri şi Prezidiul Marii Adunări Naţionale a R.P.R. îşi exprimă convingerea că oamenii muncii dela oraşe şi sate vor munci neobosit pentru întărirea puterii populare şi a alianţei dintre clasa muncitoare şi ţărănimea muncitoare — baza regimului democrat-popular; îşi vor întări unitatea şi coeziunea şi vor strânge rândurile în jurul Partidului Muncitoresc Român şi a Guvernului R.P.R. în lupta pentru izbânda cauzei socialismului; vor întări capacitatea de apărare a ţării şi Forţele Armate ale Republicii Populare Române; îşi vor ascuţi vigilenţa împotriva duşmanilor interni şi externi ai poporului român, pentru a zdrobi orice încercare de agresiune îndreptată împotriva independenţei şi suveranităţii de stat a R.P.R.

Poporul nostru este pe deplin conştient că prietenia şi alianţa dintre R.P.R. şi U.R.S.S. constitue garanţia sigură a libertăţii, independenţei şi viitorului fericit al patriei. Deaceea, întărirea

necontenită a prieteniei veşnice, a alianţei şi colaborării frăţeşti dintre poporul român şi marele popor sovietic constitue o datorie sfântă a fiecărui comunist, a fiecărui om al muncii, a fiecărui cetăţean ce-şi iubeşte patria.

In lupta pentru realizarea sarcinilor istorice care stau în faţa noastră, întărirea necontenită a Partidului Muncitoresc Român — forţa conducătoare în Republica Populară Română — este o condiţie de bază a victoriei. Sarcina de cinste a tuturor membrilor de partid este să apere ca lumina ochilor unitatea rândurilor partidului, să întărească legăturile partidului cu massele, să se strângă şi mai puternic în jurul Comitetului Central, să-şi însuşească fără încetare ideile atotbiruitoare ale lui Marx-Engels-Lenin-Stalin şi experienţa revoluţionară a gloriosului Partid Comunist al Uniunii Sovietice, să nu se abată nicio clipă dela învăţătura Tovarăşului Stalin.

C.C. al P.M.R., Consiliul de Miniştri şi Prezidiul Marii Adunări Naţionale a R.P.R. au convingerea că poporul nostru va merge cu hotărîre nestrămutată înainte spre victoria definitivă a socialismului în patria noastră, contribuind la întărirea lagărului păcii şi cucerirea păcii trainice în întreaga lume, pe calea puternic luminată de geniul marelui Stalin.

Vom păstra în veci neştearsă amintirea marelui conducător şi învăţător al oamenilor muncii din întreaga lume, Iosif Vissarionovici Stalin.

Trăiască atotbiruitoarea învăţătură a lui Marx-Engels-Lenin-Stalin!

Trăiască Partidul Comunist al Uniunii Sovietice — farul călăuzitor al tuturor partidelor comuniste şi muncitoreşti!

Trăiască invincibila Uniune Sovietică — constructoarea comunismului, bastionul păcii şi libertăţii popoarelor!

Trăiască Partidul Muncitoresc Român!

Trăiască scumpa noastră patrie Republica Populară Română!

Trăiască prietenia veşnică, alianţa şi colaborarea frăţească între poporul român şi eroicul popor sovietic!

COMITETUL CENTRAL AL PARTIDULUI MUNCITORESC ROMÂN

CONSILIUL DE MINIŞTRI AL R.P.R.

PREZIDIUL MARII ADUNĂRI NAŢIONALE A R.P.R.

6. III. 1953.

Aspecte ale reducerii preţului de cost al lucrărilor de construcţii prin proiectare

Ing. E. HAN

Reducerea sistematică a preţului de cost constitue una din sursele principale ale creşterii acumulării socialiste, a reproducţiei socialiste lărgite şi deci a ridicării nivelului de trai al oamenilor muncii.

Reducerea preţului de cost al construcţiilor, al căror volum creşte necontenit, contribue deci la creşterea volumului de construcţii capitale, pentru care se alocă o parte uriaşă din resursele pentru finanţarea economiei naţionale.

Pentru a corespunde legii fundamentae a socialismului formulată de tovarăşul *Stalin, „Asigurarea satisfacerii maximale a nevoilor materiale şi culturale mereu crescânde ale întregii societăţi, prin creşterea şi perfecţionarea neîntreruptă a producţiei socialiste pe baza tehnicei celei mai înalte“*, este necesar ca să construim nu numai cât mai mult şi cât mai bine dar şi cât mai economic.

Reducerea preţului de cost prin proiectare, are pentru economia naţională o importanţă mult mai mare decât socotesc mulţi din constructorii noştri.

In U.R.S.S., prin Decizia C.C. al P.C. (b) şi al Guvernului, începând dela 1 Iulie 1950 preţul de deviz a fost redus cu 25%, *din care 15% prin economii realizate prin proiectare* şi 10% prin reducerea preţului materialelor, a cheltuelilor indirecte şi prin organizarea lucrărilor.

I. Reducerea preţului de cost prin proiectare începe cu reducerea însăşi a costului proiectării, ceeace se realizează prin :

a) Organizarea raţională a Institutelor de Proiectare, bazată pe sistemul de muncă în colectiv.

b) Prin plata stimulativă a muncii bazată pe premierea proiectanţilor pentru soluţii economice, pentru calitatea lucrărilor, pentru realizarea şi depăşirea termenelor de predare a proiectelor, pentru reducerea costului construcţiilor, pentru ieftenirea costului întreprinderii proiectate.

c) Prin trecerea la buget a institutelor de proiectare, după exemplul din U.R.S.S. punându-se astfel capăt sistemului actual de plată a proiectelor cu o cotă procentuală din valoarea devizului. Institutele de proiectare nu vor mai fi astfel tentate să-şi realizeze planul prin mărirea valorii devizului, concentrându-se exclusiv asupra calităţii proiectului şi reducerii timpului de proiectare, ceeace va avea drept consecinţă realizarea unor importante economii pentru Stat.

d) Prin extinderea tipizării proiectelor de clădiri, locuinţe, depozite, etc., înlăturându-se astfel studiul individual al fiecărei lucrări în parte. Proiectele tip fac posibilă folosirea pe scară largă a pieselor de construcţii standardizate, produse în serie, ceeace înseamnă soluţia cea mai economică ; ele permit şi tipizarea elementelor şi detaliilor de construcţii şi deci şi tipizarea atelierelor de prefabricate.

In afară de proiectele tip I.P.C. şi I.P.T. pentru locuinţe cu indici tehnico-economici îmbunătăţiţi faţă de 1950 şi 1951, s'au întocmit de către I.P.R.O.M.E.T. proiecte tip refolosite ca : magazie din prefabricate de 12 m deschidere şi 4 m înălţime, cu o grosime medie a betonului de 8 cm, hală industrială din prefabricate (stâlpi, ferme cu tiranţi, luminatoare tip) realizându-se faţă de soluţia monolit o economie importantă ; rezervoare din beton armat subterane, cu boltă în nervuri şi plăci prefabricate.

Deasemenea menţionăm că pentru clădiri industriale, I.P.R.O.M.E.T. a tipizat elemente de construcţii, aprobate de C.S.C. : uşi şi ferestre metalice, scări metalice, ferestre din beton armat, luminatoare metalice şi din beton armat, împrejmuiri din beton armat, ancadramente din beton armat la ferestre.

e) Prin supravegherea concretă a lucrărilor, prin contact continuu între proiectantul şi executantul lucrărilor, în vederea îmbunătăţirii proiectului, pentru corectarea defectelor înainte ca ele să fie puse în operă, ceeace se poate realiza mai ales prin stabilirea la lucrările importante a birourilor de proiectare, pe şantiere.

f) Prin calificarea în cadrul institutelor de proiectare a numărului necesar de desenatori, calculatori, în vederea unei folosiri raţionale a proiectanţilor cu calificare superioară.

g) Prin extinderea folosirii calculelor estimative de cost, conform legilor în vigoare.

II. Vom trece acum la analiza reducerii preţului de cost prin proiectarea propriu zisă a construcţiilor.

Alegerea amplasamentului, a terenului pentru construcţia proiectată este o sursă deosebit de importantă în reducerea preţului de cost. Valoarea cheltuelilor pentru întreprinderi industriale, care depind de alegerea terenului, de condiţiile locale naturale sau de alte condiţii ale terenului ales, reprezintă după experienţa

sovietică circa 60% din costul întregii construcţii.

Pe diferite categorii de cheltueli, această relaţie este arătată în tabela 1.

Tabela 1

Categorii de construcţii	Total % din devizul general	Din care	
		Pe terenul construcţiei industriale	In afara terenului
Clădiri productive . .	20	20	—
„ auxiliare	10	8,5	1,5
Clădiri, construcţii, reţelele de alimentare cu energie, cu apă, canalizare şi alte comunicaţii, împrejmuiri amenajarea fabricii . .	10	7	3
Construcţii de locuinţe .	20	—	20
Total . . .	60	35,5	24,5

In cheltuelile care depind de alegerea terenului nu intră numai pregătirea şi amenajarea teritoriului uzinal, adică cheltuelile cu executarea terasamentelor, cu lucrările de asanare, cu lucrările de apărare împotriva inundaţiilor, de dărâmare a clădirilor vechi, de tăiere şi extragere a rădăcinilor copacilor, etc. dar şi cheltuelile legate de lungimea exagerată a căilor de comunicaţii şi a reţelelor tehnice, precum şi cele legate de scumpirea amenajării fundaţiilor, în cazul unor condiţii tehnico-geologice complicate, etc.

Pentru ieftinirea cheltuelilor de mai sus, trebue pusă neapărat problema cooperării cu alte construcţii noi din regiune pentru construirea şi exploatarea construcţiilor şi amenajărilor necesare, cum ar fi cazul pentru construirea drumurilor, centralei termoelectrice, a conductei de apă, canalizare ,a căilor şi amenajărilor de transport, a atelierelor de reparaţii, a reţelelor tehnice, a coloniei muncitoreşti, etc.

De aceea o regiune nouă poate fi amenajată în condiţii avantajoase, numai de un grup de întreprinderi, cari formează un centru industrial. De alegerea terenului depinde deci nu numai costul întreprinderii proiectate, dar şi a altor întreprinderi ce se construesc în regiune şi cooperează cu aceasta.

Pentru aceasta, coordonarea cu Planul de Stat regional asigură folosirea complectă a tuturor cheltuelilor legate de amenajarea regiunii. In baza prevederilor în planurile regionale de noi centre industriale trebue să se facă studiul prealabil al regiunilor respective, studii topografice, prospecţiuni geologice, hidrometeorologice ,etc. ce se vor folosi de către toate întreprinderile proiectate din regiune.

Sarcina importantă a întocmirii acestor studii şi a proiectelor de plan regional revine institutelor de proiectare ,care trebue să dea toată atenţia problemelor întocmirii unui proiect just pentru teritoriul ales pentru construcţii industriale şi creşterii indicelui de utilizare a acestui teritoriu.

Dăm ca exemple de economii realizate în 1952, datorită alegerii unor amplasamente juste, amenajări mai ieftine, compactitate mai mare, etc.

— I.P.C. a realizat, în urma avizului dat de Comitetul de Stat pentru Construcţii (C.S.C.) o reducere de 5...8%, prin abandonarea unui amplasament pentru locuinţe la Medgidia, şi aşezarea lor pe un teren, care necesită lucrări de amenajare mai puţin costisitoare.

— Sfatul Popular Sibiu a realizat la Centrul Muncitoresc Sibiu, în urma avizului dat de C.S.C., 5% reducere din volumul lucrărilor edilitare, restructurând parcelarea şi reducând astfel numărul străzilor.

— I.P.R.O.M.E.T., în urma avizului C.S.C., a abandonat o construcţie industrială din Bucureşti, proiectată pe un teren fără posibilitate de alimentare cu apă, energie electrică, gaze naturale, racordare canal şi pavaje prea multe. Prin compactitatea mai mare şi nivele suprapuse la ateliere, în loc de hale mari neconjugate just cu procesul tehnologic al fabricaţiei, s'au realizat prin proiectare economii importante.

— I.P.S.R. a realizat deasemenea economii până la 15% printr'o grupare mai strânsă a unor ateliere din Bucureşti, rezultând coridoare mai scurte, pavaje mai puţine, pierderi mai mici de căldură, grupuri sanitare mai strânse, etc.

Proiectarea ansamblului urbanistic pentru colonii de locuinţe muncitoreşti trebue just soluţionată ; lucrările edilitare şi de amenajări reprezintă circa 20% din costul total al lucrărilor şi deci, de o justă alegere a amplasamentului, a densităţii construcţiilor, a numărului etajelor, depinde reducerea acestei cote importante precum şi a cheltuelilor de întreţinere.

După experienţa sovietică preţul de cost al locuinţelor pe m² suprafaţă locuibilă este cel mai economic la construcţiile cu parter plus 3 etaje, reducerea variind faţă de parter şi un etaj cu circa 14% şi la cele cu parter şi două etaje cu circa 10%.

Deasemenea dimensionarea justă a lăţimii străzilor, trotuarelor, a spaţiilor libere şi plantaţiilor etc. reduce simţitor volumul lucrărilor edilitare.

★

Devizul este instrumentul principal pentru reducerea preţului de cost în construcţii. In el se reflectă alegerea soluţiei tehnico-economice a proiectului de ansamblu şi a fiecărui proiect în parte, precum şi aplicarea corectă a normelor de analiză a preţului unitar al lucrărilor auxiliare, construcţiilor provizorii şi instalaţiilor necesare executării lucrărilor de bază.

Cu cât a fost mai corect studiat proiectul, cu atât mai mare va fi concordanţa între cheltuelile prevăzute în deviz şi cheltuelile real efectuate ; de exemplu : studiul naturii terenului de construcţii, detaliile topografice ale terenului, etc.

Dar nu totdeauna aceste studii prealabile sunt temeinic făcute ; din această cauză se sporesc dimensiunile unor părţi din construcţii, sunt necesare dărâmări şi refaceri, adică pagube în bani şi în materiale, mărirea duratei de execuţie, nedarea în folosinţă la termen.

De exemplu: lucrările pentru locuințe începute la Petrila, care au fost întrerupte după ce s'au executat săpăturile deoarece terenul de fundație nu corespundea; cercetările geotehnice preliminare au fost făcute superficial și au dus astfel nu numai la pagube materiale dar și la întârzieri grave în mersul lucrărilor.

Trebue urmărit cu insistență ca devizele de construcții să fie întocmite cu suficientă precizie, astfel încât repartizarea comenzilor de utilaj pentru construcții să poată fi făcută la timp și să asigure o planificare justă a aprovizionării cu materiale și a finanțării lucrărilor.

Deasemenea trebue analizate și verificate datele primite din partea executanților, care au tendința de a umfla devizele prin operațiuni anormale ca de exemplu: predarea în depozit a unor materiale, care în mod normal trebue transportate direct la șantier, cum ar fi cărămizile, pe motivul că amplasamentul nu este precis stabilit, sau în vederea stocării de cărămizi, când rațional este ca numărul depozitelor și al magaziilor centrale să fie redus la minimul necesar.

Un alt capitol important de cheltueli, la care prin deviz se va putea realiza o reducere importantă la costul materialelor este transportul acestora.

In devizul la proiectul tehnic al lucrării, la care conform legilor în vigoare colaborează și beneficiarul și executantul, trebue stabilite sursele de aprovizionare cele mai raționale și distanțele medii de transport cele mai apropiate, precum și mijlocul de transport cel mai avantajos (feroviar, fluvial, auto, etc.).

Alt exemplu de anomalie îl constitue încrucișările în transportul de materiale, prevăzute în devizul lucrării.

La ieftinirea prin deviz a transporturilor materialelor, va contribui și o planificare rațională pe regiuni a materialelor de construcții, care să înlăture aceste transporturi încrucișate.

Menționăm ca o propunere interesantă uniformizarea pe întreaga țară, a prețurilor de deviz, pentru principalele materiale de construcții, soluție care credem că va exclude posibilitatea de umflare a prețurilor, care se practică încă la capitolul transporturilor de materiale.

Această uniformizare se recomandă a se realiza în felul următor:

a) Prin stabilirea de către Ministerele respective, de prețuri unice franco stația de destinație pentru materiale de bază, (ciment, cărămizi, var, fier, beton, țigle, carton asfaltat, etc); compensațiile cheltuelilor de transport și manipulații dela producător la stația de destinație se pot face în cadrul Ministerului tutelar de către întreprinderile producătoare de materiale. Prețul transporturilor dela stația de destinație până la șantier ca și pentru materiale din surse locale se va putea calcula pe baza distanțelor reale și a mijloacelor de transport prevăzute în proiectul de organizare a șantierului.

b) Pentru materiale de masă ca: piatra, pietrișul, nisipul care au prețul franco-vagon stația de încărcare, se vor aplica prețurile transporturilor feroviare sau fluviale corespunzătoare; pentru transporturile rutiere se vor aplica aceleași norme ca la punctul a).

In aceiași categorie ca și materialele de masă vor trebui să intre și produsele de atelier și prefabricate.

c) Pentru restul materialelor necuprinse la punctele a) și b) se va calcula prețul transporturilor loco șantier cu o cotă procentuală aplicată la prețul acestor materiale loco producător.

Pentru manipulațiile materialelor dela producător la magazia șantierului va trebui să se stabilească norme de calcul.

Folosirea în proiectarea sovietică de indici tehnico-economici, multipli trebue aplicată și adoptată și de proiectanții noștri: indici de utilizare rațională a suprafețelor și a volumelor, indici de consum specific de materiale de folosință și consum ai utilajului, indici de control final (valoarea devizului raportat la unitatea de folosință) etc.

Pentru aceasta este necesar a se organiza la toate institutele de proiectare unități specializate în elaborarea, îmbunătățirea și urmărirea indicilor tehnico-economici ai proiectelor.

Urmărirea indicilor tehnico-economici nu trebue să fie o sarcină numai a Comitetului de Stat pentru Arhitectură și Construcții (C.S.A.C.), cu ocazia avizării proiectelor, ci trebue să constitue o sarcină de bază pentru fiecare institut de proiectare.

In tabela 2 se dau câteva exemple din care rezultă cum s'au aplicat în 1952 de către diferite institute de proiectare normele de suprafață, de volume, folosire de materiale locale cu rezultate pozitive pentru ieftinirea lucrărilor de construcții.

In ceeace privește construcțiile rurale, arătăm mai jos economiile realizate prin proiectare, pentru 1953, de către I.P.A. Ministerul Agriculturii; prin studiul procesului tehnologic, în baza documentației de specialitate din U.R.S.S., s'a ajuns la reducerea suprafețelor construite, astfel:

Grajd de vaci	Proiect 1952	Nr. buc.	Suprafața m^2	Cost lei
	„ actual	54 „	753	354.500
	pentru 1953	56 „	605	284.500

Deasemenea proiectele au fost astfel întocmite, încât Construcțiile (Gostat, S.M.T., etc) pot fi executate în etape și date în folosință, înainte de terminarea complectă a lucrărilor (lucrări de instalații, mecanizare etc).

★

Organizarea lucrărilor, just aleasă și corect proiectată, constitue un factor hotărîtor atât pentru calitatea și termenul de execuție, cât și pentru reducerea prețului de cost al lucrărilor.

Tabela 2

Institutul de proiectare	Şantierul	Reducerea preţului de cost faţă de 1951	Mijloace prin care s'a realizat reducerea
I. P. C.	Baracamente V.-Jiului	4%	Prin blocuri de beton uşor (sgură şi steril)
I. P. C.	Locuinţe V.-Jiului	6000... 10 000 lei de apartament	Prin zidărie de steril
I. S. P. F.	Hidrocentrală	15%	Prin folosirea sălii de mese pentru adunări şi desfiinţarea teraselor mari (cadru muntos)
I. P. S. R.	Cantine Oraşul Stalin	15%	Prin modificarea spaţiilor lungi, galeriilor şi balcoanelor inutile.
I. P. C.	Şcoala medie tehnică Hunedoara Complex Şcolar	10%	Prin reducerea legăturilor între aulă, sala de gimnastică, club, şcoală; spaţii iniţiale supradimensionate la culoare şi vestibule; prin aplicarea de norme sovietice pentru şcoli.
Instit. de Proiectare Transport.	Terasamente	4...5%	Prin reducerea platformei liniei de 6 m la dimensiunile celei sovietice (minus diferenţa de ecartament de 9 cm).
I. P. T-Minist. Transport.	Linii de garaj	3%	Platforma de 5 m în loc de 5,50 m.
„	Podeţe	20...30%	Podeţe ovoidale în loc de podeţe boltite sau calate.
„	Poduri	10%	Fundaţii de piloţi foraţi de beton armat în loc de chesoane.
I. P. C. S.	Pod	35%	Prin scurtarea podului cu 16%, folosindu-se metoda Andreev şi prin fundaţii cu beton ciclopian.
I. P. I. U.	Comb. textil	20...30% (625 lei/m² faţă de 950 lei/m²)	Prin folosirea cofrajelor mobile şi glisante.

La unele locuinţe tip s'au realizat până la 15% economii prin proiectarea blocurilor cu înălţime mai mare.

I. P. C. *Cămin, şcoală siderurgică. Hunedoara*, proiectat 1952, faţă de *cămin studenţesc Instit. de cărbune. Petroşani*, proiectat în 1950, având, ambele, programări similare:

Hunedoara — 3037 m² şi suprafaţa construită pe cap de student 10,12 m².

Petroşani — 4675 m² şi suprafaţa de construcţie pe cap de student 14,61 m².

I P. C. **Indici tehnico-economici realizaţi în 1952**

Locuinţe tip cu trei apartamente

	Valea Jiului	Medgidia
$\frac{\text{Suprafaţa locuibilă}}{\text{Suprafaţa construită}}$ =	0,57...0,59	0,55...0,51
$\frac{\text{Suprafaţa locuibilă}}{\text{Nr. de locuitori}}$ =	7,65...7,95 m²/loc.	9,60. .10,70 m²/loc.
$\frac{\text{Suprafaţa construită}}{\text{Nr. de locuitori}}$ =	13,20...14,80 m²/loc.	18,00...21,00 m²/loc.

Indicii sunt superiori celor din 1950 şi 1951

Locuinţe tip cu două apartamente

	Valea Jiului	Medgidia
$\frac{\text{Suprafaţa locuibilă}}{\text{Suprafaţa construită}}$ =	0,44...0,52	0,44...0,49
$\frac{\text{Suprafaţa locuibilă}}{\text{Nr. de locuitori}}$ =	7,90...8,30 m²/loc.	7,50...8.05 m²/loc.
$\frac{\text{Suprafaţa construită}}{\text{Nr. de locuitori}}$ =	15,00...17,00 m²/loc.	17,58...16,38 m²/loc.

Tabela 3

Institutul de proiectare	Şantierul	Reducerea preţului de cost faţă de 1951	Mijloace prin care s'a realizat reducerea
I. P. C. S.	Pod	Economii de oţel	Prin întocmirea reazimelor metalice cu pendule de beton armat.
I. P. C. S.	Alimentare cu apă, fabrica de placaje	Economie 40.000 lei	Rezervor de apă potabilă proiectat în aceiaşi infrastructură cu castelul de apă industrială.

Proiectul de organizare a lucrărilor este o parte a întregului proiect al construcţiei, atât pentru întreprinderile industriale, cartiere de locuinţe muncitoreşti, etc., cât şi pentru clădirile şi construcţiile separate ; prin proiectul de organizare se stabilesc termenele de executare, metodele de execuţie, mijloacele materiale, numărul de tehnicieni şi muncitori necesari realizării lucrărilor.

Desvoltarea rapidă a economiei noastre, termenele scurte de execuţie, numărul insuficient de proiectanţi calificaţi în construcţii, fac ca proiectul de organizare să nu fie elaborat în întregime înainte de începerea lucrărilor. O organizare improvizată, greşită a unui şantier duce însă la mărirea numărului personalului administrativ şi auxiliar al şantierului.

Pentru aceasta colaborarea între proiectanţi şi executanţi este riguros necesară, în vederea elaborării unui proiect întemeiat pe condiţiile locale ale şantierului, pe realităţi.

Această colaborare contribue la o raţionalizare importantă a executării lucrărilor, a aprovizionării cu materiale, folosirii utilajelor, etc.

Proiectarea unei succesiuni raţionale a lucrărilor este de o importanţă capitală în reducerea preţului de cost ; ea duce la economii atât în procesul de construcţii, nerevenindu-se asupra unor lucrări terminate, dar mai ales economii în aprovizionarea cu materiale, în conservarea utilajului, în organizarea muncii, etc.

H.C.M. Nr. 2633/1952 pentru aprobarea Planului de Stat de desvoltare a economiei naţionale a R.P.R. pe anul 1953 prevede că lucrările de bază pe şantierele noi vor putea începe numai după organizarea şantierelor de construcţii, conform proiectelor de organizare şi că se vor executa în primul rând drumurile de acces, căile ferate, alimentarea cu energie electrică, apă, a şantierului şi se vor construi locuinţe pentru muncitori, care să fie într'o cât mai mare măsură cu caracter definitiv.

Printr'un proiect de organizare raţional, în ceeace priveşte mecanizarea lucrărilor, se determină necesarul de utilaj şi mijloace de transport, sosirea acestuia la timp, întreţinerea lui raţională ; toate aceste măsuri contribue la creşterea productivităţii muncii, accelerarea duratei executării şi în consecinţă la ieftinirea preţului de cost.

Această ieftinire se realizează şi prin prevederile din proiectul de organizare a lucrărilor în ceeace priveşte folosirea materialelor locale, ieftine, nedeficitare.

Dăm câteva exemple de economii realizate prin folosirea materialelor locale sau nedeficitare :

— la silozul unei fabrici de ciment, pâlniile de beton armat au fost înlocuite cu postamente de piatră brută locală, economisindu-se cofraje, fier, beton, în valoare de 150.000 lei (I.P.C.) ;

— în proiectul de organizare a lucrărilor din Valea Jiului s'a prevăzut folosirea pe scară largă a materialelor locale, sgură, steril precum şi agregate din Jiu, în fundaţii, zidării, planşee, corpuri de umplutură la lucrări de bază şi auxiliare. S'a economisit 15 000 000 cărămizi în 1952, realizându-se astfel o economie la transport de 60 000 t, precum şi economisirea combustibilului necesar fabricării celor 15 000 000 cărămizi înlocuite. Este drept însă că dozajul ridicat de ciment al blocurilor de beton a condus la un consum de ciment exagerat ce s'ar fi putut evita prin confecţionarea betonului la colergang.

— la un pod proiectat de I.P.C.S. s'au folosit betoane ciclopice şi s'a realizat o economie de 120 t ciment.

— la magaziile de bumbac şi atelierele anexe (I.P.I.U.) s'au realizat economii importante prin umplerea cadrelor de beton armat cu blocuri de chirpici şi arce de descărcare din cărămidă, din distanţă în distanţă, rezultând 537 lei/m² faţă de 600 lei/m², cost anterior.

Fără îndoială că principala sursă de reducere a preţului de cost în construcţii o constitue introducerea în mod consecvent în proiecte, a tehnicii avansate. Preocuparea de căpetenie a proiectanţilor trebue să fie realizarea măsurilor tehnico-organizatorice date ca sarcină institutelor de proiectare prin planul tehnic.

In acest sens menţionăm ca deosebit de importantă adoptarea obligatorie de prefabricate, la toate elementele de beton armat ale construcţiilor civile tipizate şi la toate plăcile de acoperiş ale halelor industriale.

Faţă de betonul armat monolit, articole corespunzătoare din prefabricatele de beton armat prevăzute în deviz, sunt de multe ori mai scumpe. Aceasta se datoreşte pe de o parte unei greşite întocmiri a devizului, în ceeace priveşte prefabricatele ; nu se ţine seama de reducerea preţului de cost rezultată prin influenţa prefabricatelor asupra scurtării duratei de execuţie a lucrării, ceeace ar trebui să apară în cheltuelile de regie corespunzătoare articolelor de deviz cu prefabricate şi pe altă parte datorită condiţiilor actuale neeconomice, în care se execută prefabricatele, în ateliere improvizate cu utilaj necorespunzător, nerealizându-se toate economiile posibile.

Introducerea regiei de fabricaţie a prefabricatelor de 35% pe baze empirice, din valoarea materialelor şi a manoperei, indiferent de volumul lucrărilor, de gradul lor de industrializare, nu e justă ; această cotă scumpeşte construcţiile proporţionale cu creşterea volumului lucrărilor, ceeace este anormal.

Pentru reducerea cheltuelilor cu transportul prefabricatelor, la care se aplică tariful local de mărfuri, va trebui să se aplice plata transporturilor pieselor prefabricate după un tarif mediu, rezultat din analiza preţului de transport al materialelor componente ale prefabricatelor ; rezolvarea acestei probleme va însemna o reducere justă şi stimulativă a preţului de cost al prefabricatelor.

Prin tipizarea elementelor de construcţii, prin

reducerea la minimum a numărului de tipuri de prefabricate şi prin standardizarea celor dovedite ca economice, se va reduce deasemenea preţul de cost al prefabricatelor.

M.C.I.M.C. a întocmit catalogul de grinzi prefabricate, care constitue un prim pas spre standardizarea acestor elemente; s'au tipizat scările din elemente prefabricate din beton armat, coşurile, sarpantele de acoperiş, s'au întocmit proiecte tip de terase şi altele.

Deasemenea s'au tipizat elemente de construcţii la hale industriale; s'au standardizat deschiderile şi traveele de hale (3 m, 4,50 m, 6 m, 9 m şi 12 m); peste 12 m, distanţa admisă între axele elementelor este multiplul de 3 m; (aceasta pentru hale fără poduri rulante).

Datorită folosirii pe scară cât mai largă a prefabricatelor şi prevederea lor în proiect, se realizează economii importante de materiale, cherestea în special, cărămidă, oţel, ciment, etc., se execută lucrarea într'un ritm rapid, se poate lucra în timpul iernii, asigurându-se astfel continuitatea lucrărilor în tot timpul anului şi transformarea procesului de construcţii într'unul de montaj; se industrializează deci procesul de pregătire şi se mecanizează procesul de construcţii, ceeace înseamnă ridicarea productivităţii muncii.

Toate aceste măsuri duc la reducerea preţului de cost al lucrărilor.

Dăm ca exemplu lucrările din Valea Jiului, locuinţele muncitoreşti, unde au fost proiectate toate planşeele din elemente prefabricate sau corpuri ceramice, elemente de beton uşor la toate zidăriile locuinţelor şi ale construcţiilor anexe şi auxiliare, folosirea la pereţii interiori a plăcilor Different şi cărămidă celulară, prevederea de tencuieli uscate, beton monogranular la izolarea teraselor (I.P.C.).

S'au proiectat şi executat hale din prefabricate, dintre care menţionăm Centrala termică a Casei Scânteii, Sedurile Atelierului Şcoala Hunedoara, Hala St.U.C., cu deschidere 24 m (I.P.C.).

S'au realizat indici tehnico-economici avantagioşi; astfel la atelierul St.U.C. la m² de proiecţie orizontală: ciment 30 kg, oţel beton 20 kg, economie cofraj 200 m³.

S'au proiectat de către I.P.R.O.M.E.T. pentru a fi executate în 1953 următoarele elemente prefabricate pentru construcţii industriale:

— Balustrade de beton armat în locul parapetelor metalice, pentru o cantitate anuală preliminată de circa 5 000 m, prevăzându-se următoarele economii totale: laminate circa 85 000 kg, economii la investiţii circa 800 000 lei, economii la mâna de lucru circa 68 000 ore. Faţă de parapete din beton armat monolit balustradele prefabricate realizează economii: ciment circa 60 000 kg/an, consum de cofraje circa 70 m³/an, la investiţii circa 50 000 lei anual.

Deasemenea I.P.R.O.M.E.T. a prevăzut în proiecte trepte prefabricate din beton armat (fără contratrepte şi vangurile monolite). Prin aceasta şi prin balustradele prefabricate se va realiza o economie de circa 10% (dela 2 la 1,8 milioane lei), în afară de economiile ce se vor realiza la laminate.

Cea mai avansată metodă în sectorul prefabricatelor şi la construcţii din beton armat monolit o constitue betonul precomprimat, prin care se realizează cea mai mare economie, prin reducerea consumurilor specifice de materiale.

Astfel la hala de atletism I.E.F. proiectată de I.P.C., cu precomprimate a rezultat la m² proiecţie orizontală: beton armat 12 cm grosime, fier special 4 kg, fier beton 8 kg.

La castelul de apă din Târgovişte după restudierea proiectului iniţial s'a executat lucrarea în beton armat precomprimat, realizându-se o economie de 3,3% din valoarea totală (I.P.C.)

Trebue menţionat că proiectul de organizare al lucrărilor cu prefabricate trebue să cuprindă şi cea mai raţională, cea mai economică metodă de realizare a acestora, ţinându-se seama de mecanismele ce se vor folosi la executarea şi montajul prefabricatelor, sau de dispozitivele simple de ridicat, confecţionate chiar pe şantier, în cazul unui volum mic de lucrări.

Tot din acest proiect de organizare va trebui ales şi proiectat tipul cel mai potrivit de atelier pentru fabricarea elementelor de construcţii, în cazul inexistenţii în apropiere a unei uzini permanente pentru prefabricate, precum şi determinarea metodelor de montaj şi proiectare a utilajului necesar.

Numai printr'o proiectare raţională în executarea prefabricatelor, stabilită în proiectul de organizare al lucrărilor, se poate asigura reducerea preţului lor de cost.

In vederea reducerii consumului de cherestea de răşinoase trebue proiectate toate planşeele, stâlpii şi zidurile de beton armat, prevăzându-se folosirea de panouri demontabile de cofraj; toate masivele de beton (ziduri de sprijin, infrastructuri de poduri, socluri, etc) trebue proiectate folosindu-se plăci sau blocuri de beton prefabricate sau piatră; toate halele industriale din beton armat monolit, de mare lungime trebue proiectate numai în cofraje rulante; toate silozurile şi coşurile de fabrică trebue proiectate fie din prefabricate, fie din beton armat monolit în cofraje alunecătoare sau deplasabile; toate baracamentele şi clădirile provizorii prevăzute în proiectul de organizare, pentru o durată mai mare de 2 ani, trebue proiectate numai din materiale locale; ferestrele construcţiilor industriale trebue proiectate numai din beton armat prefabricat; toate împrejmuirile trebue proiectate fără utilizarea lemnului de răşinoase; toate învelitorile de ţigle, în afară de clădirile monumentale trebue proiectate fără astereală.

Pentru reducerea consumului de cărămizi, clădirile neîncălzite trebue proiectate numai din materiale locale; se va extinde folosirea tipurilor economice de zidărie de cărămidă, zidărie cu goluri, zidărie complexă, etc.; pereţii despărţitori ai camerelor fără umiditate, la locuin-

țele muncitorești vor trebui proiectate numai din plăci de ipsos cu sgură sau ipsos cu stuf (Different).

— In vederea reducerii consumului de ciment, toate zidurile masive și fundațiile trebue proiectate cu zidărie de piatră brută și cu bolovani înglobați în beton; planșeele construcțiilor de beton armat monolit, netipizate sau izolate și la care nu se pot aplica prefabricate, vor trebui proiectate cu planșee ceramice; trebue introduse pardoselile din dale de mozaic cu ipsos sau cu lianți bituminoși, în loc de pardoseli de ciment.

La toate proiectele tip de locuințe muncitorești se recomandă a se prevedea blocuri sanitare de instalații.

In proiectarea instalațiilor trebue prevăzută montarea aparentă a conductelor de încălzire centrală și a instalațiilor electrice la toate construcțiile de locuințe și social-culturale (în afară de cele monumentale), utilizarea unei temperaturi de ducere mai ridicată la instalațiile centrale de încălzire cu apă, tipizarea și prefabricarea elementelor de instalații tehnico-sanitare și electrice și altele.

Sarcina principală în realizarea reducerii prețului de cost, prin proiectare, a lucrărilor de construcții o are proiectantul general, care va trebui să găsească soluția de ansamblu cea mai rațională, cea mai economică privitoare la întregul complex de lucrări, respectându-se darea în funcțiune conform prevederilor planului.

Ceilalți proiectanți trebue să desăvârșească această sarcină, prin metodele arătate mai sus și folosirea tuturor rezervelor pentru reducerea prețului de cost.

Trebue combătută cu hotărîre mentalitatea dăunătoare ca „Statul plătește", care persistă încă la unii din constructorii noștri; trebue desrădăcinată tendința de „a fi acoperit" printr'un proiect cu coeficienți de siguranță exagerați; trebue reprimată nepăsarea proiectanților, care scumpesc astfel lucrările și nu se conformează H.C.M. al C.C. al P.M.R. și Guvernului din 7 III. 1952, privind măsurile necesare pentru consolidarea succesului reformei bănești.

Bibliografie

Dobrînin F. și *Kvitniţki L.:* Despre îmbunătățirea problemei proiectelor și devizelor în construcții, Planovoie hoziaistvo 6 (1950).

Czyzynska H.: Sarcinile tehnicienilor în Cadrul luptei pentru reducerea prețului de cost al construcțiilor, Referat la Congresul al VI-lea al Asociației polone a inginerilor și tehnicienilor din construcții — Aprilie 1951.

Florescu Em., ing.: Să folosim toate rezervele pentru reducerea prețului de cost în construcții, Probleme Economice, 11 (1950).

★

СНИЖЕНИЕ СЕБЕСТОИМОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ

Резюме

Указывается значение снижения себестоимости конструкций при проектировании. Анализируются возможности снижения себестоимости в генпроекте промышленных сооружений и рабочих поселков при помощи целесообразных технических решений и улучшенных технико-экономических показателей, правильных смет, а также отдавая должное внимание транспорту материалов и сборных изделий в проекте организации работ.

По этим вопросам дается ряд примеров.

★

Căile de reducere a costului construcţiilor la proiectarea planurilor generale de situaţie ale intreprinderilor industriale*)

Ing. N. I. BANNIKOV

Inginerii proiectanţi sovietici îşi concentrează tot mai mult eforturile spre îndeplinirea sarcinii de reducere a costului construcţiilor prin proiectare. Posibilităţi de a se reduce costul construcţiilor se ivesc chiar dela alegerea amplasamentului construcţiei. Alegerea amplasamentului se făcea până în timpul din urmă, de către comisiuni compuse din delegaţi ai ministerului titular, deşi existau indicaţii precise că alegerea amplasamentului intră în complexul general al lucrărilor de proiectare.

Creşterea rolului şi responsabilităţii organizaţiilor de proiectare în alegerea amplasamentelor, face posibilă antrenarea în această muncă a unui cerc cât mai larg de proiectanţi şi specialişti, contribuind astfel la îmbogăţirea şi generalizarea experienţei căpătate în acest domeniu.

In vederea obţinerii unui amplasament bun este necesar să se respecte următoarea ordine a lucrărilor.

Inainte de a fixa amplasamentul, organizaţia de proiectare trebue să execute anumite lucrări pregătitoare:

— pregătirea tuturor datelor de plecare pentru proiectare;

— stabilirea configuraţiei şi dimensiunile terenului;

— dispunerea construcţiilor principale şi dimensiunile lor aproximative;

— adunarea şi studierea întregului material privind regiunea vecină şantierului.

Variantele posibile ale amplasamentului sunt analizate în mod amănunţit, eliminându-se terenurile necorespunzătoare pentru construcţie. Ca urmare a acestei analize, amplasamentele rămase ca posibile sunt supuse unei noi cercetări la faţa locului, sunt trasate condiţiile inginereşti şi apoi se stabileşte o schemă provizorie a planului general de situaţie.

Pentru diferitele variante posibile ale planului general de situaţie, este necesar a se efectua un studiu comparativ al:

a) cheltuielilor iniţiale pentru lucrări interioare şantierului: lucrări de nivelare a terenului, lucrări de căi ferate şi drumuri interioare, construcţii subterane etc.;

b) cheltuielilor iniţiale pentru legarea şantierului cu regiunea învecinată: căi ferate de acces, şosele, linii electrice etc.;

c) cheltuielilor anuale pentru: exploatarea întreprinderilor, alimentarea cu apă tehnologică, eliminarea hidraulică a cenuşii, transportul pe calea ferată etc.;

d) factorilor generali arhitectonici şi de distribuţie în plan a obiectelor (stabilirea precisă a fluxurilor de circulaţie; dispunerea relativă a întreprinderii faţă de cartierul de locuinţe muncitoreşti; amplasarea şantierului favorabil unei bune desfăşurări a lucrărilor etc.).

Varianta optimă este aceea care prevede cheltuieli mai puţine pentru construcţie şi exploatare în cadrul unei distribuţii raţionale a întregului complex de construcţii.

Lucrările de prospectare. Lucrările de prospectare şi de proiectare sunt strâns legate unele de altele, condiţionându-se reciproc în ansamblul procesului de proiectare. Practica a dovedit că atunci când lucrările de prospectare sunt rupte de munca de proiectare propriu-zisă, calitatea lor suferă, scumpind în acelaş timp lucrările de construcţie şi însăşi lucrările de prospectare. O prelucrare insuficientă a sarcinilor de prospectare atrage după sine prospecţiuni inutile şi întârzierea lucrărilor de proiectare.

In figura 1 se arată un caz în care lucrările de ridicări topografice au fost făcute la scara 1 : 1000 pe o suprafaţă dublă celei necesare, iar în figura 2, un caz în care s'au executat foraje pe o suprafaţă mult mai mare decât aceea aferentă principalelor obiecte de construcţii, natura terenului fiind aceeaşi.

Sunt cazuri când îndeplinirea formală a sarcinilor de prospectare obligă uneori la refacerea lucrărilor de prospectare. In figura 3 se arată un caz în care lucrările de ridicare topografică a unui teren de 20 ha, au fost făcute în conformitate cu sarcina, luându-se însă un reper convenţional, nelegat de cotele clădirilor din vecinătate, fără a se da indicaţii asupra râului ce trece prin apropiere etc., astfel încât materialul nu a putut fi folosit de proiectanţi.

Economii importante se pot realiza şi la transpunerea pe teren a planului general de situaţie. In general, proiectanţii dau sarcina transpunerii pe teren a planului general de situaţie prin caroiaje de 100 m latură. Practica arată însă că punctele de reper cad de cele mai multe ori chiar pe clădiri şi în timpul construc-

*) Prelucrare după Revista „Stroitelnaia Promâşlenosti", 3/1952.

ţiei ele nu mai pot fi menţinute, ceeace poate da naştere la o serie de greşeli. Mult mai bună este metoda transpunerii cu ajutorul liniei bazelor. Liniile bazelor pot fi luate paralel cu laturile clădirilor principale, având legătură şi cu construcţiile subterane (fig. 4). Bazele (reperele) rămân neatinse în tot timpul construcţiei şi plasarea lor cere cheltuieli mai mici decât plasarea reperelor caroiajului.

Din exemplele de mai sus se poate vedea că lucrările de prospectare — atât prin rezultatele lor cât şi prin modul de efectuare a lor — pot să

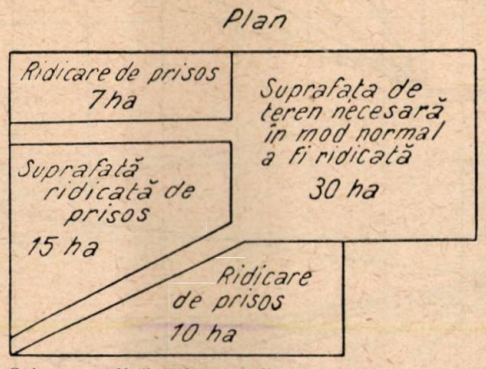


Fig. 1. Schema ridicării topografice a unui teren fără sarcină precisă din partea proiectanţilor.

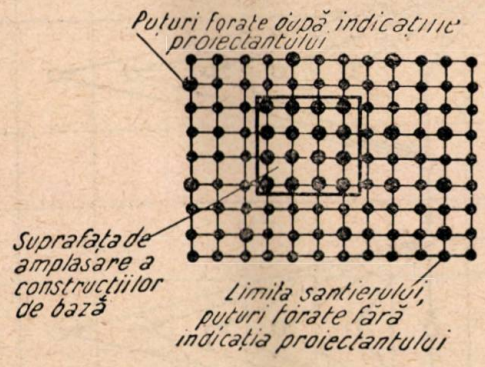


Fig. 2. Lucrări de foraje executate fără o sarcină concretă din partea proiectanţilor.

conducă la o scădere importantă a costului construcţiilor, aceasta însă numai când ele sunt puse în slujba proiectării şi nu se fac numai ca scop în sine.

Elaborarea sarcinilor de prospectare trebue să se încadreze în munca de elaborare a sarcinii de proiectare. Sistemul de defalcare a problemei de stabilire a sarcinii de prospectare pe diferite specialităţi şi de a strânge apoi laolaltă concluziile acestora, constituind astfel sarcina complexă de prospectare, este greşit, deoarece poate duce la lucrări inutile.

Se recomandă ca sarcinile concrete de prospectare să fie prelucrate de fiecare specialist în amănunt şi apoi materialul să treacă în grupa proiectanţilor care elaborează planul de situaţie, care îl pune de acord cu întregul complex de probleme, fiecare specialist proiectant al planului de situaţie dându-şi avizul. Se elimină astfel dela început lucrările de prospectare inutile şi se adaugă cele strict necesare unei bune rezolvări a problemei. O astfel de elaborare a sarcinii de prospectare contribue la scăderea preţului de cost al construcţiei, îmbunătăţind calitatea lucrărilor de prospectare şi scurtând termenul executării lor.

Proiectarea. Se poate reduce costul construcţiilor chiar la întocmirea planului de situaţie al întreprinderii, prin micşorarea terenului aferent întreprinderii şi anume: prin eliminarea spaţii-

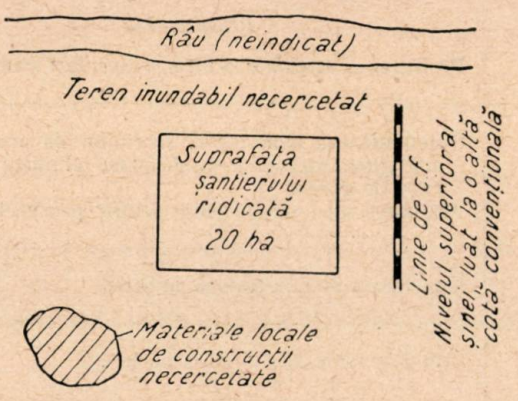


Fig. 3. Lucrări de prospectare efectuate lipsind sarcina concretă a proiectanţilor.

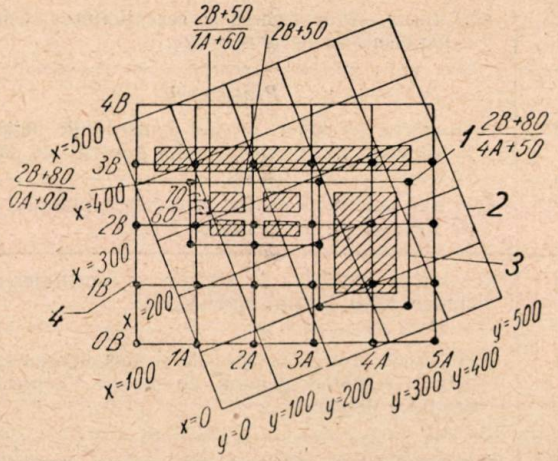


Fig. 4. Reţeaua geodezică, caroiajul adecuat suprafeţei şantierului şi linia bazelor.

1 — punctele liniei bazelor; 2 — reţeaua de coordonate geodezice; 3 — linia bazelor; 4 — reţeaua de coordonate adecuate şantierului.

lor inutile dintre clădiri, micşorarea suprafeţei de teren pe care se amplasează clădirea prin gruparea şi etajarea clădirilor, eliminându-se suprafeţele de rezervă, suprimarea spaţiilor inutile cerute de anumite consideraţii arhitectonice. Deasemenea, prin proiectarea justă a transporturilor uzinale se poate micşora suprafaţa clădită. Odată cu restrângerea suprafeţei planului general de situaţie se pot reduce lungimile de drumuri şi conductele diferitelor instalaţii. In amplasarea diferitelor clădiri nu trebue exagerate distanţele cerute de securitatea contra incendiilor. O economie serioasă se poate obţine prin alăturarea reţelelor de conducte subterane ale diferitelor instalaţii şi scurtarea traseelor, însăşi exploatarea acestor instalaţii devenind mai economică.

Nr. crt.	Denumirea lucrării	Serviciul de proiectare complexă						Alţi specialişti	Sectorul prospectări
		Ing. Şef al proiectului	Serv. specialiştilor Plan general de sit.	Grupe termotehnice	Grupa electricienilor	Grupa hidrotehnică	Grupa de construcţii		
	Prospectarea								
1	Prelucrarea sarcinilor pentru prospectări complexe								
2	Sistematizarea materialului sarcinilor de prospectare, adăugirea capitolelor insuficiente, eliminarea lucrărilor de prisos. Alcătuirea unei sarcini unice pentru prospectare								
3	Executarea prospecţiunilor pe teren.								
4	Primirea materialului cules pe teren.								
5	Recepţia materialului pe specialităţi în conformitate cu sarcinile (eventual cu deplasarea pe teren).								
6	Analizarea, sistematizarea şi recepţionarea definitivă a materialului de prospectare.								
	Proiectarea								
1	Prelucrarea sarcinilor privind construcţiile inginereşti în vederea proiectării planului general de situaţie.								
2	Primirea sarcinilor pentru proiectarea planului general de situaţie şi analizarea lor.								
3	Rezolvarea planului de situaţie şi transmiterea sarcinilor către diferiţii specialişti.								
4	Prelucrarea proiectelor speciale şi participarea specialiştilor la planul general de situaţie la precizarea soluţiilor tehnice.								
5	Primirea datelor precizate dela diferiţi specialişti şi definitivarea proiectului.								

Fig. 5. — Fazele principale ale proiectării planului general de situaţie.

Exemple 1. La o întreprindere, prin revizuirea proiectelor iniţiale s'a reuşit să se schimbe schema traseului benzii transportoare pentru cărbune, în locul traseului iniţial — în linie dreaptă — care era prea lung, proiectându-se un traseu în unghi drept, cu vârful unghiului în dreptul concasorului de cărbune. Această schimbare a permis să se micşoreze suprafaţa terenului întreprinderii cu circa 30% (dela 25 la 17 ha) fără a aduce vreun prejudiciu procesului tehnologic.

2. La o altă întreprindere, coşul de fum era plasat la o distanţă de 15 m de clădirea principală a uzinei, din cauza unui drum care trecea între coş şi clădire. Revizuindu-se soluţia, s'a apropiat coşul de fum cu 8 m de clădire — schimbând traseul drumului, scurtând astfel cu câte 8 m lungimea a trei canale de fum.

3. La o uzină, clădirile anexe au fost proiectate la o distanţă de 45 m de clădirea principală, aceasta din cauza unei reţele foarte dese de conducte subterane plasate între aceste clădiri (4 conducte de alimentare cu apă industrială, conducta de incendiu, conducta de canal, conducta de termoficare, cablurile electrice subterane). Printr'o judicioasă grupare a acestor conducte, s'a reuşit a se reduce cu 15 m distanţa dintre clădiri.

Pentru alegerea justă a unui plan de situaţie, are o mare importanţă calitatea soluţiei tehnologice alese. O soluţie tehnologică slab prelucrată, provoacă refacerea planului de situaţie şi consum inutil de mijloace financiare pentru proiectare şi construcţie.

Cea mai mare reducere a costului construcţiei se poate obţine numai în cazul unei organizări precise a muncii pentru proiectarea întregului complex de construcţii.

Proiectarea trebue să decurgă după principiul trecerii dela general la particular. Fiecare construcţie mică ori mare, trebue luată în consideraţie la întocmirea planului general de si-

tuaţie. Specialistului care proiectează planul general de situaţie i se cere să cunoască bine întreaga tehnologie a procesului de proiectare.

In vederea reducerii sistematice a costului construcţiei, procesul de proiectare trebue să fie organizat într'un chip nou. In acest scop, urmează ca sarcinile de prospectare, prelucrate de fiecare specialist să fie transmise grupei proiectanţilor planului general de situaţie şi numai după analizarea şi prelucrarea de către acesta a întregului material, acesta să fie transmis inginerului şef proiectant şi apoi sectorului de prospecţiuni.

Rezultatele prospecţiunilor trebue corectate în decursul lucrărilor de către specialişti proiectanţi, care trebue să se deplaseze pe şantier.

Pe baza materialelor date de prospecţiuni şi pe baza indicaţiilor date de inginerul şef al proiectului fiecărui specialist în parte, trebue să fie prelucrate fără nicio omisiune toate problemele necesare proiectării planului general de situaţie.

Nu trebue să se aştepte până ce fiecare specialist şi-a prelucrat sarcina sa, ci împreună cu proiectanţii fiecărei specialităţii să se rezolve schemele complexelor construcţiilor inginereşti.

După ce s'au precizat soluţiile necesare rezolvării întregului complex de construcţii, specialistul proiectant al planului de situaţie poate să treacă la întocmirea desenelor acestui plan, concomitent cu întocmirea restului proiectelor.

Acest proces de proiectare trebue să fie perfecţionat, generalizat în mod sistematic, în baza experienţei căpătate şi cât mai larg popularizat.

★

Acoperiş cu deschidere mare din elemente prefabricate

Ing. ST. ANGELESCU şi ing. M. BARBU

Folosirea elementelor prefabricate din beton armat cuprinde, pe zi ce trece, probleme mai grele şi se realizează, pe măsura desvoltării, soluţii mai frumoase, soluţii mai îndrăsneţe.

Acoperişul unei hale-depozit a unei fabrici de ciment era proiectat să se execute în 1952 la fel cu unul executat la o hală similară în 1951.

Hala are 192,00 m lungime cu stâlpii la 16,00 m distanţă, cu deschidere interioară de 25 m. Pe verticală se văd în secţiunea halei ziduri de sprijin longitudinale până la + 7,50 m, grinzi de rigidizare la + 12,90, grinzi pentru podul rulant la + 18,50 m şi grinzi de coamă la + 20,60 m.

Pe grinzile de coamă sunt aşezate arce din lemn (dulapi bătuţi în cuie), cu tiranţi din fier beton, prinşi de naşterea arcului prin saboţi metalici, de tip special.

In urma unei analize ample, s'a hotărît să se ceară proiectantului să schimbe acoperişul din lemn într'un acoperiş din elemente de beton armat prefabricate.

Iniţiativa justă, din punct de vedere tehnic, economic, şi constructiv, a fost însuşită imediat de conducerea Ministerului şi s'a dispus refacerea proiectului.

Studiile de înlocuire au dus la soluţii cu :

— arce,
— ferme tip Polonceau,
— ferme cu centrul de greutate jos,

toate prefabricate, din beton armat.

Din diferite considerente şi mai ales din cauza înălţimii de construcţie s'a ales soluţia ultimă.

Din cauza gabaritului cerut de podul rulant, a fost necesară o schimbare în însăşi secţiunea halei, ridicându-se grinzile marginale dela +20,60 la +22,60 şi înlocuindu-se construcţia lor cu grinzi cu zăbrele longitudinale. (fig. 5, 6 şi 8).

Ceeace trebue remarcat dela început, este că schimbarea s'a făcut pentru o construcţie existentă până la cota +18,50, întreaga greutate fiind preluată numai de stâlpii halei, cari îşi micşorau coeficientul de siguranţă, fără însă a periclita construcţia în ansamblu.

Incercări de laborator

Lucrarea fiind executată, pentru prima oară, de aceste dimensiuni, s'a cerut o atenţie deosebită la mărcile de beton.

Pentru a se garanta realizarea acestor mărci au fost făcute probe preliminare ce au determinat reţetele de adoptat.

Deasemenea realizarea calităţii a fost urmărită continuu prin probe de control.

Rezultatele sunt redate în tabela 1.

Probele certifică calitatea betonului cerut de proiect, în special la fermele acoperişului.

Grinda cu zăbrele

Grinda cu zăbrele a fost necesară, după cum am văzut, din cauza introducerii acoperişului din beton armat prefabricat ; ea reazimă pe

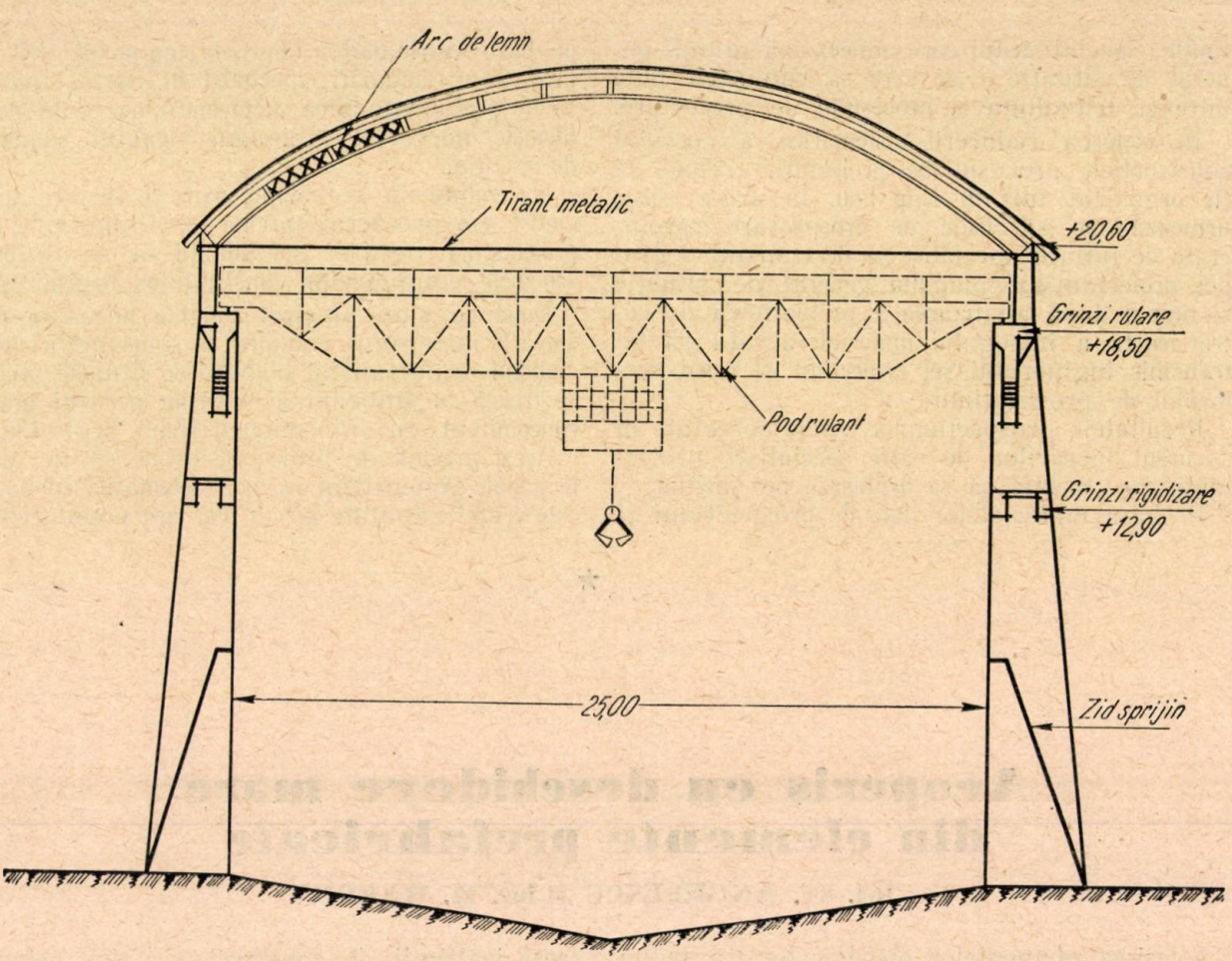


Fig. 1. Secţiune transversală prin hala cu acoperiş din lemn.

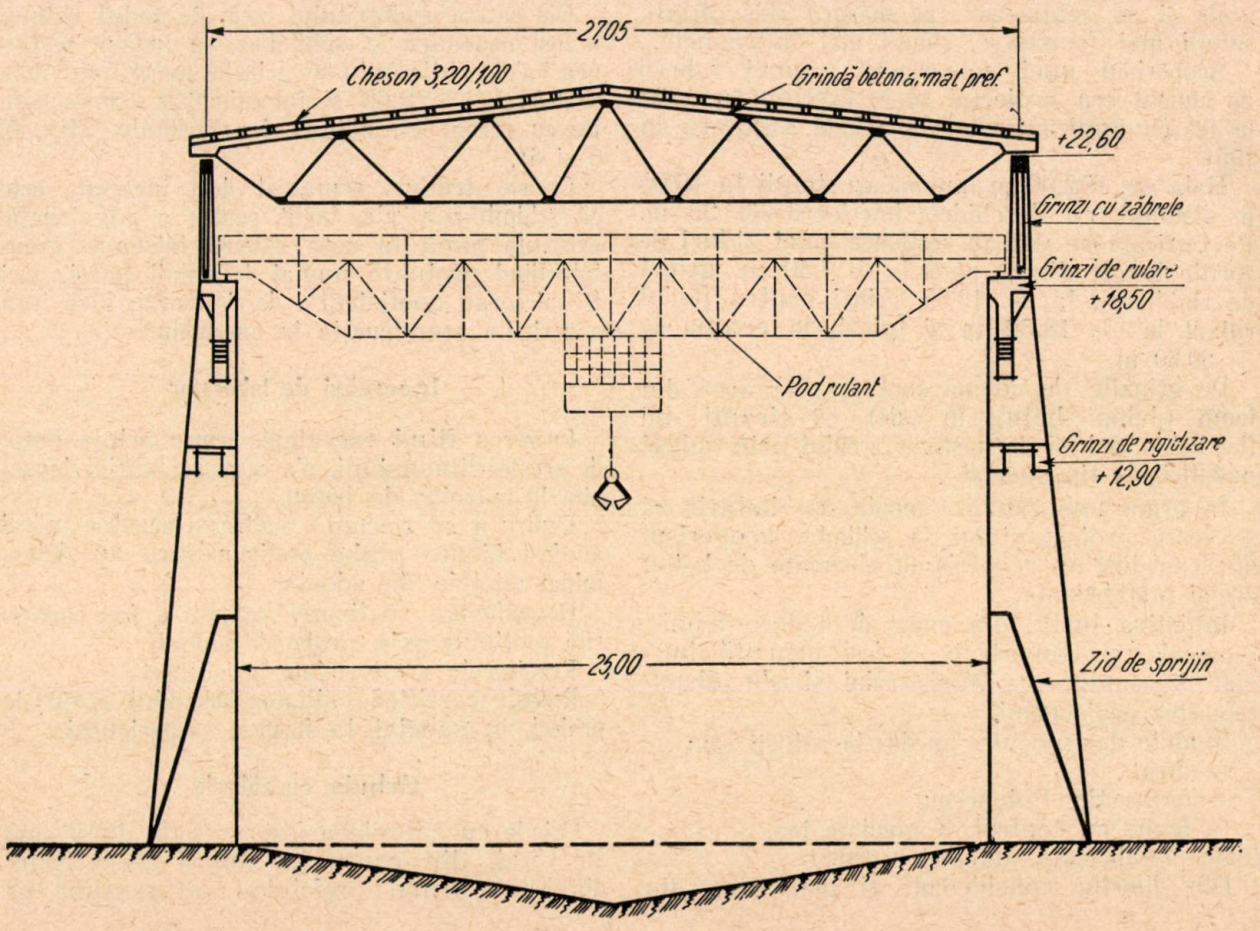


Fig. 2. Secţiune transversală prin hala cu acoperiş din beton armat prefabricat.

Tabela 1

Probe preliminare şi de control

Numărul curent	Marca betonului prescrisă de proiect	Agregate	Marca cimentului	Dozaj ciment kg/m³	Eventuale adausuri	Factorul A/C	Betonul	Modul de îndesare	Destinaţia betonului	Numărul probelor	Vârsta la încercat (zile)	Rezistenţe medii obţinute kg/cm²	Observaţii
1	170	Partea lavigabilă 1.5...2.5 % Agreg. sortate C...10 şi 10...30 mm	P. 500 Or. Stalin	300 kg	—	0,72	De consistenţă plastică Tasarea 6...7 cm. Răspândire 44...46 cm.	Bătut cu maiul	Probe preliminare	3	28	202	Probe pentru grinda cu zăbrele Hala de materii prime
2	170				—	0,72		Vibrat	Probe preliminare	3	28	220	
3	170				$CaCl_2$ 2%	0,72				3	28	190	
4	170	Partea lavigabilă 2...2.5 % Agreg. Sortate 0.10 şi 10...30 mm	P. 500 Turda	300 kg	—	0,7	De consistenţă plastică Tasarea 5...6 cm. Răspândire 44...46 cm.	Vibrat	Probe de control	3	28	240	
5	170				—	0,7				3	7	159	
6	170				—	0,7				3	28	300	
7	200	Partea lavigabilă 1.5...2.5 % Agregate sortate 0.10 şi 10...20 mm	P. 500 Or. Stalin	350 kg	—	0,61	De consistenţă plastică Tasarea 3...5 cm Răspândire 43...45 cm	Vibrat	Probe preliminare	3	28	274	Probe pentru halei de materii prime
8	200				—	0,61				3	28	282	
9	200				$CaCl_2$ 2%	0,65				3	28	197	
10	200	Partea lavigabilă 2...2.5 % Agregatele sortate 0...3, 3..7, 7...15 şi 15...30	P. 500 Turda	350 kg	—	0,65	De consistenţă plastică Tasarea 5...7 cm Răspândirea 42...45 cm	Vibrat	Probe de control	3	28	290	
11	200				—	0,68				3	14	247	
12	200				—	0,65				3	28	297	
13	200				—	0,65				3	28	314	
14	170	Pt. lavig. 2.4...2.8 % Agreg. sort. 0...7 şi 7...15 %	M. 400 Turda	300 kg	—	0,68	De consist. plastică Tasarea 1...2 cm Răspândirea 36...40 cm	Vibrat	Probe prel.	3	28	202	Probe pentru chesoane
15	170				—	0,68				3	28	206	
16	170	Partea lavigabilă 2.4...2.8 % Agregatele sortate 0...7 şi 7...15 mm	M. 400 Turda	320 kg	—	0,7	De consistenţă plastică vârtos Tasarea 1...3 cm Răspândirea 36...42 cm.	Vibrat	Probe de control	3	28	178	
17	170				—	0,7				3	28	146	
18	170		P. 500 Turda	310 kg	—	0,7				3	28	158	
19	170				—	0,7				3	28	202	
20	170				—	0,7				3	28	187	
21	170				—	0,7				3	28	166	

stâlpii halei, din 16,00 în 16,00 m şi la fiecare 48,00 m. are rost de dilataţie, în acelaş loc cu stâlpii.

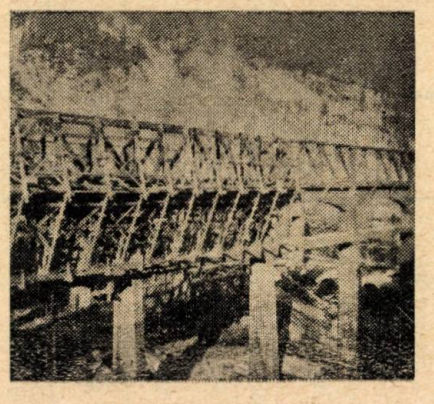


Fig. 3. Vedere laterală a halei: grinda cu zăbrele şi schela suspendată.

Grinda cu zăbrele este complet izolată de grinda podului rulant, existând un rost de 5 cm, între aceasta şi talpa inferioară a grinzii cu zăbrele. Rostul s'a realizat, la turnare, cu stabilit şi nisip.

Montanţii din dreptul stâlpilor halei sunt legaţi prin sudură electrică de armătura stâlpilor prin, 9 Ø 25.

Fig. 5 arată armătura grea şi sudată a grinzii cu zăbrele; s'a indicat numai acesta deoarece restul armăturii este obişnuită.

Fierăria pentru diagonale şi montanţi se leagă în elemente gata la banc şi apoi se montează în operă. Rămân deci să se monteze pe cofraj numai elementele lungi şi cele ce trebue sudate.

Cofrajul s'a tratat pe principiul folosirii lui repetate. Astfel el se confecţionează la profil, pe un schelet de lemn de 10 × 12 cm, în panouri de 3,20 m lungime. Această lungime a reeşit dintr'un calcul de greutate, pentru ca manipularea să se facă lesne, cu ocazia montării şi demontării lui.

Aceste elemente de cofraj-eşafodaj servesc concomitent şi ca schelă de lucru, asamblându-se cu schela suspendată.

Sistemul a fost gândit astfel, deoarece în spre interiorul halei nu există libertate de desvoltare, din cauza circulaţiei podului rulant şi mai ales pentru a se folosi minimum necesar, în ceeace priveşte materialul lemnos la această lucrare.

Schela suspendată necesară executării grinzii cu zăbrele, a fost impusă de faptul că unitatea industrială intrase în producţie şi hala-depozit îşi îndeplinea parţial funcţiunea.

Schela suspendată, care se vede în fig. 7, este executată pe principiul fermelor lucrate complet la profil şi asamblate în operă, prin buloane, pentru a permite o uşoară şi rapidă manipulare.

In partea halei, opusă macaralei turn (fig. 7), existând construcţii adiacente, s'a executat o schelă fixă, folosind acoperişurile acestora. Pe circa 70,00 m lungime, la un cap, din cauza existenţei unei benzi de transport necesară procesului tehnologic din hală, la cota +18,50 m, a fost necesară o schelă-eşafodaj specială, care să nu impiedice funcţionarea acesteia, (fig. 4).

Schela suspendată este elementul de ancorare şi fixare a cofrajului grinzii. Schela şi cofrajul s'au conceput să lucreze împreună, aşa că una rigidizează pe cealaltă.

Un tronson de grindă cu zăbrele de 48,00 m

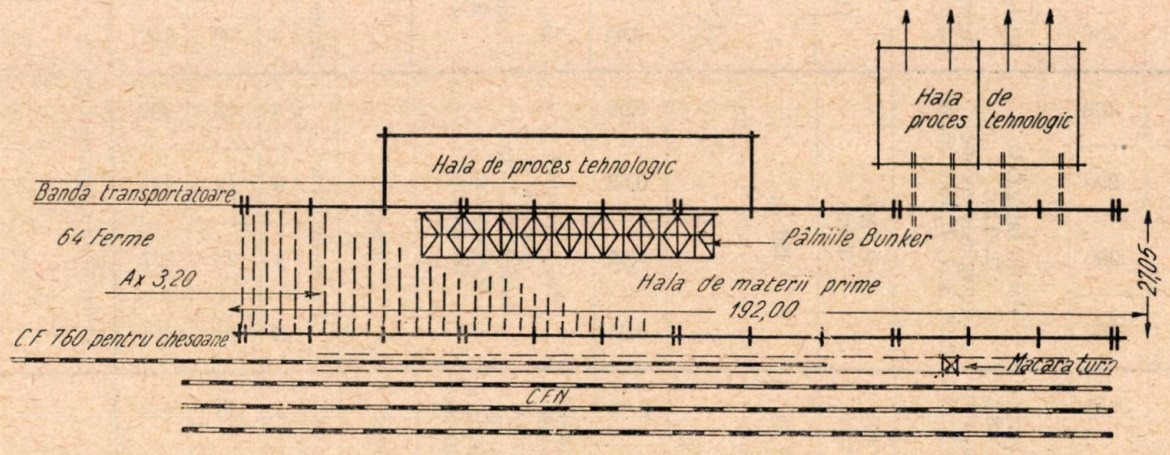


Fig. 4. Plan de ansamblu cu distribuţia fermelor pe hală.

lungime, are 25,00 m³ beton. Turnarea unui tronson a durat 36 ore, fără întrerupere, folosind 18 betonişti şi muncitori necalificaţi cu 2 pervibratoare şi 8 dulgheri pentru închiderea cofrajelor în timpul turnării. S'a turnat pe două etaje de lucru, deoarece înălţimea grinzii cu zăbrele este de 4,05 m.

Pentru ridicarea betonului la cota grinzii cu zăbrele (+22,60 m) s'a folosit un elevator demontabil compus dintr'o cupă de 0,100 m³ care se manipula cu ajutorul unui schwengkran, montat pe un catarg din dulapi asamblaţi, legat de construcţia existentă a halei, (fig. 6 şi 8).

Turnarea se face pe tronsoane întregi, pentru

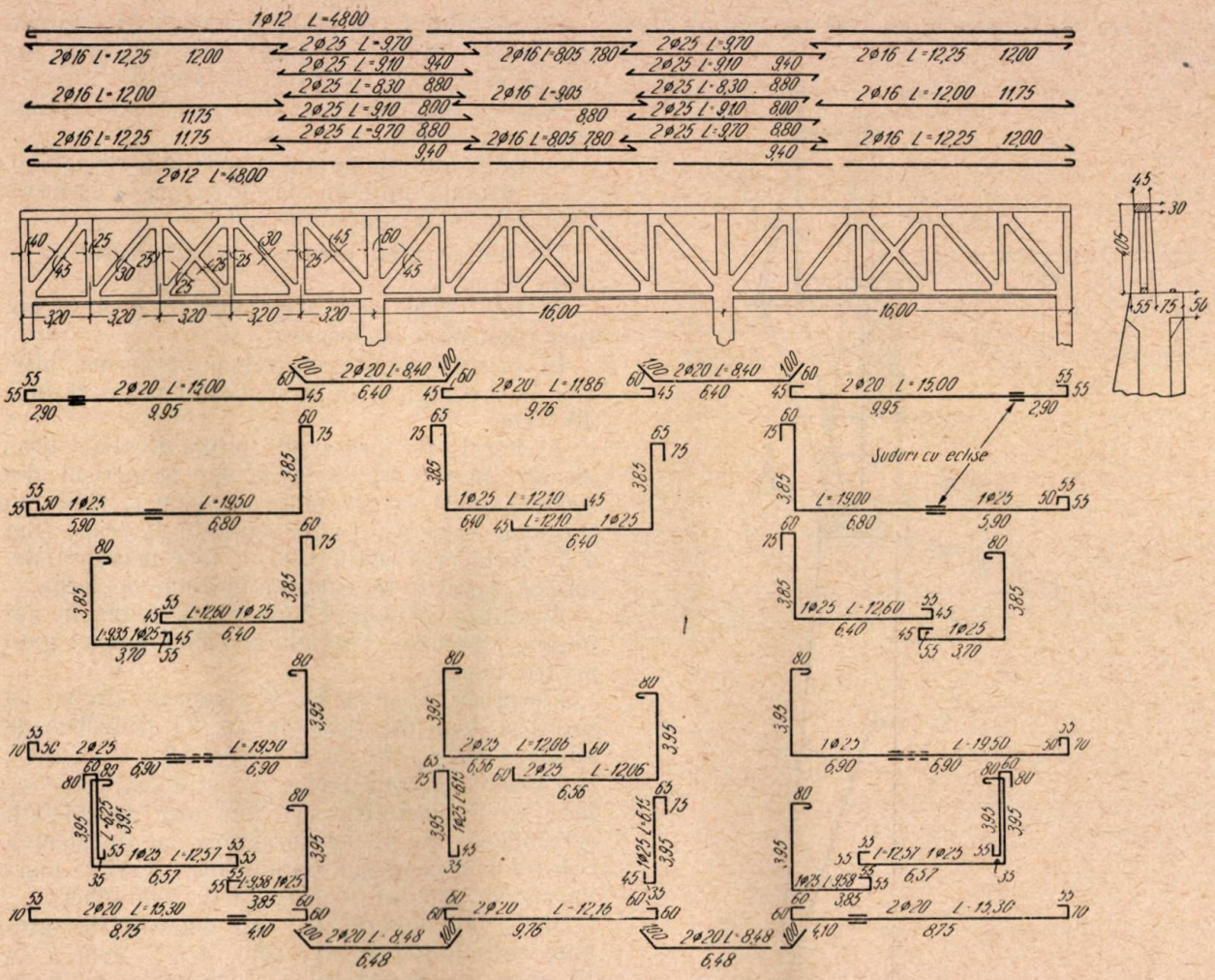


Fig. 5. Grinda cu zăbrele din hala mare: schema armăturii grele şi sudate.

a nu se creia rosturi de lucru şi a se respecta numai rosturile de dilataţie.

Schela suspendată şi cofrajul dela un tronson se mută apoi la altul, pe partea unde există macaraua turn folosindu-se aceasta pentru manipulare.

Elementele acoperişului

1. **Ferma.** Elementul cel mai însemnat în această lucrare este ferma din beton armat prefabricat având lungime 28,25 m, deschidere 27,05 m, înălţime 3,52 m, greutate teoretică 9 600 kg. In urma unei modificări de armătură la talpa superioară, greutatea ajunge la 10 400 kg.

Distanţa între axele fermelor este de 3,20 m.

Se redă în fig. 9, armătura sudată a fermelor precum şi elementele sale caracteristice.

Trebue accentuat asupra dimensiunilor mici folosite în secţiunea elementelor, fapt care dă o siluetă sveltă fermei, în poziţia finală, la cota +22,60 m.

Atelierul pentru executarea fermei a pus probleme grele dela început. S'au conceput două sisteme.

— turnarea pe o planşetă basculantă orizontală,

— turnarea pe un plan vertical.

Pentru sistemul întâi nu au existat posibilităţi de execuţie, deoarece planşeta trebuia ridicată vertical, după turnarea formei (rotire de 90°) şi nu s'au găsit metodele mecanice pentru realizarea acestei mişcări.

Deasemenea la ritmul de fabricaţie necesar sistemul era neeconomic prin numărul mare de planşete şi dispozitive de rotire, iar spaţiul

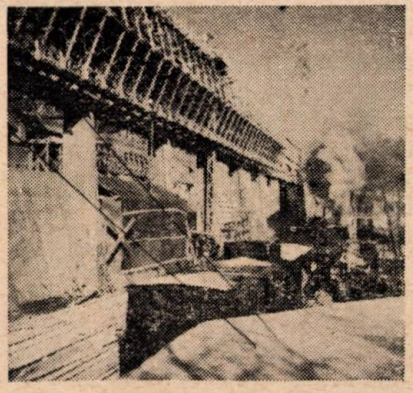


Fig. 6. Vedere de ansamblu a grinzii cu zăbrele. In centrul figurii se vede catargul stâlpului al treilea, dela stânga spre dreapta.

ocupat era mult prea mare față de spațiul disponibil.

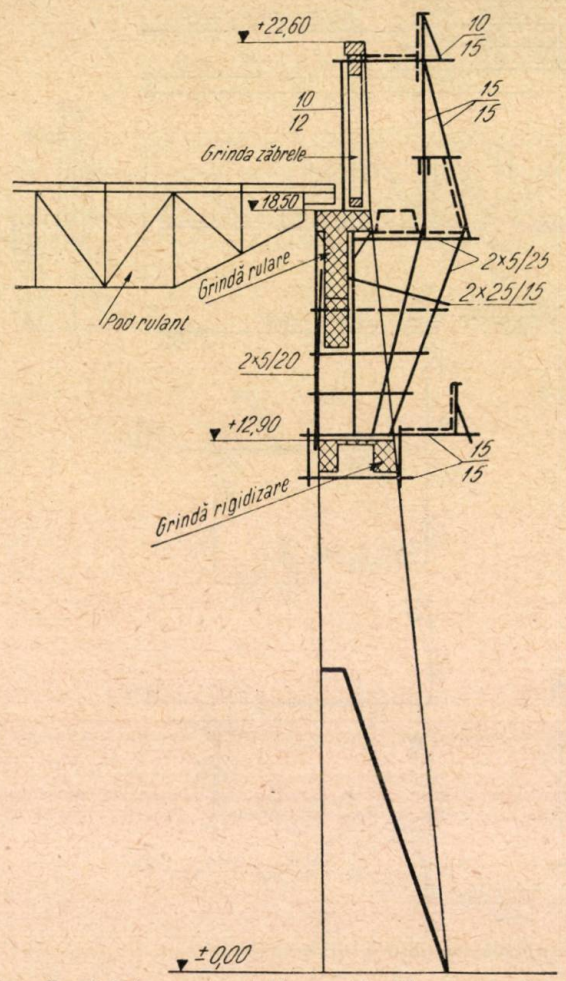


Fig. 7. Schela suspendată combinată cu eșafodajul cofrajului grinzii cu zăbrele.

S'a ajuns atunci la a se folosi sistemul al doilea, cu o înclinație de câteva grade față de verticală și care a dat rezultate mulțumitoare.

Acest sistem s'a numit „cofraj-cuier". El este format din negative de beton brut turnat cu dozaj mic. Părțile de contact ale negativului cu pozitivul, (tirant, diagonale și noduri) sunt sclivisite.

Pentru a ușura smulgerea de pe negativ s'au încercat :

— ungerea părții sclivisite,

— separarea părților în contact prin fășii de tablă sau de carton asfaltat.

Cele mai bune rezultate au dat fășiile de carton, unse cu vaselină, deoarece fac o separație netă și se înscriu ușor pe orice denivelare a negativului.

Talpa superioară și părțile superioare ale nodurilor, precum și restul elementelor (pereți, capace, susțineri) sunt din lemn (dulapi geluiți de 4 cm). Ele se asamblează la profil și se montează pe negativ.

In negativele fermelor sunt introduse piesele metalice de reazim și țevi de $^3/_4$" pentru legături metalice de rigidizare și solidarizare, cari se fac ulterior, când fermele sunt montate.

Ca distribuție în plan, atelierul este format din două secțiuni, separate între ele prin stația de ridicare și stația de încărcare.

Această amplasare a atelierului este optimă în ceeace privește :

— utilizarea maximală a spațiului disponibil,

— distanța minimă de transport a fermelor dela cofraje la stația de ridicare.

Un cofraj-cuier servește pentru turnarea a două ferme.

In total sunt zece cofraje-cuier, deci se pot turna douăzeci de ferme.

In prima necesitatea trebue 64 ferme, ulterior la prelungirea halei mai sunt necesare încă 40 ferme.

Atelierul este format din șiruri de stâlpi ficși, situați între cofrajele-cuier, cu acoperișul din panouri, cari se demontează pentru ridicarea fermelor și cu pereți din stufit la exterior. (fig. 11). Inchiderea atelierului a fost necesară deoarece lucrarea se executa în timp de iarnă.

Armătura se confecționează la banc, în șabloane speciale, legându-se diagonalele gata pentru montaj.

Fierul Ø 25 și Ø 30, se sudează electric la profil și după montarea lui în cofrajul-cuier, se sudează piesele de ancoraj (fig. 9).

Turnarea a două ferme pe un cofraj-cuier, se face cu 24 betoniști și muncitori necalificați, servindu-se de 4 pervibratoare iar închiderea cofrajului și capacele diagonalelor (cari se toarnă sistem grindă) se execută de 8 dulgheri.

Stația de betonare fixă, are depozite de agregate sortate (până la 3 mm, 3 la 7 mm, 7 la 15 mm și pentru talpa superioară până la 20 mm).

Pentru realizarea unui beton de marcă superioară se folosește cimentul P 500.

Se toarnă în acelaș timp ambele ferme ale unui cofraj-cuier, cu volumul de 8,100 m³. Timpul realizat cu formația de lucru amintită mai sus, este 5 ore.

Smulgerea depe cofrajul-cuier se face cu două vinciuri tip C.F.R. până la completa separație. Ele lucrează în direcția înclinată a cofrajului, deci respectă acelaș unghiu cu verticala pe ca-

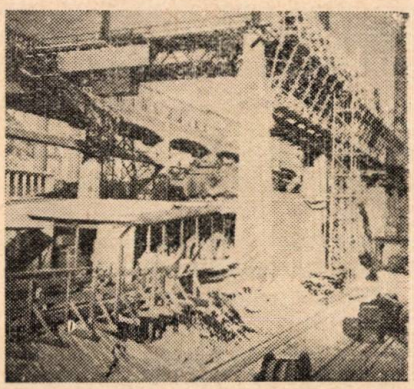


Fig. 8. Vederea halei cu grinda cu zăbrele și atelierul pentru ferme. Deasupra halei se văd pilonii metalici ai stației de ridicare. La stâlpul doi se vede un catarg pentru schwengkran.

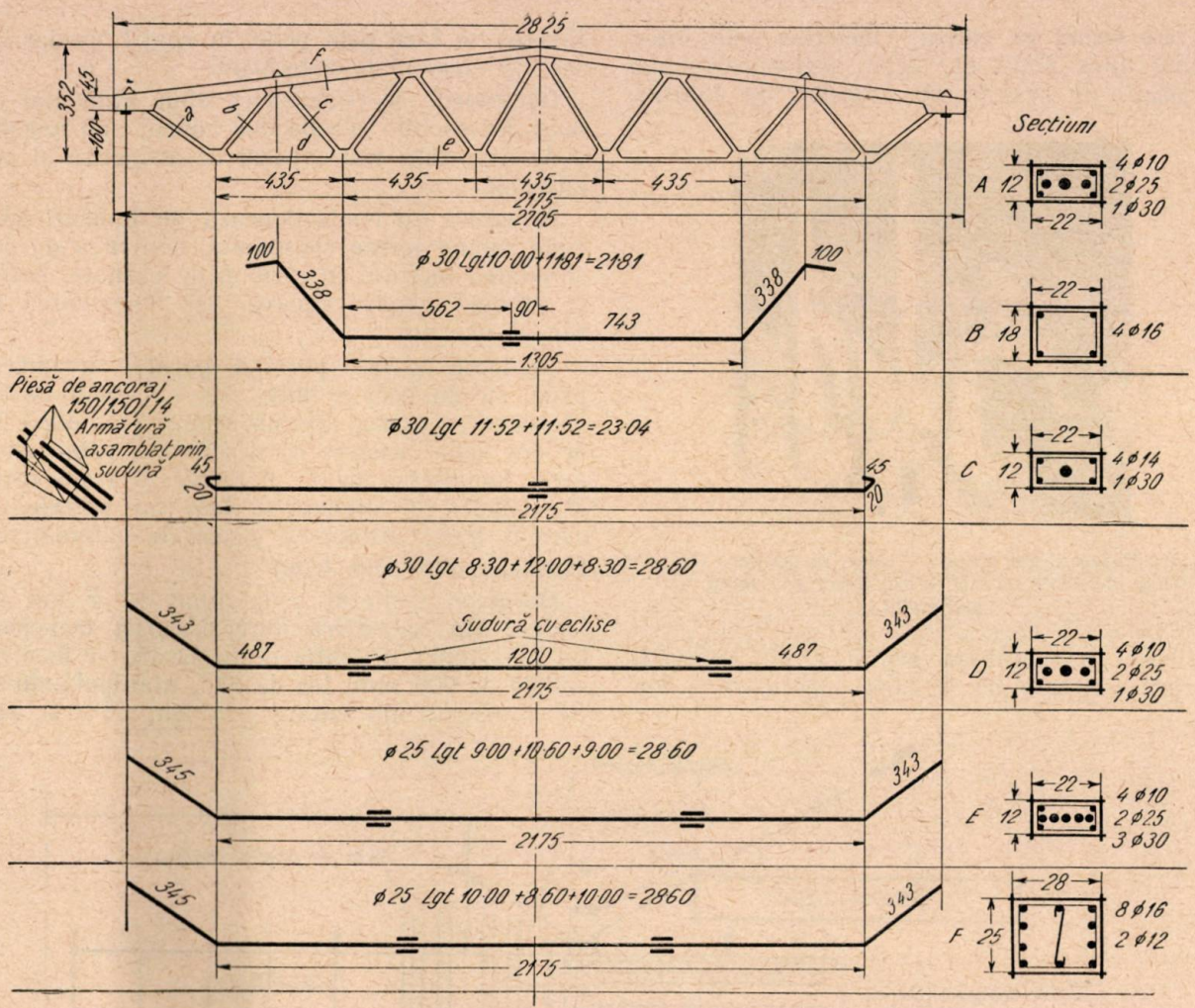


Fig. 9. Ferma pentru șarpanta din hala mare, armătura sudată.

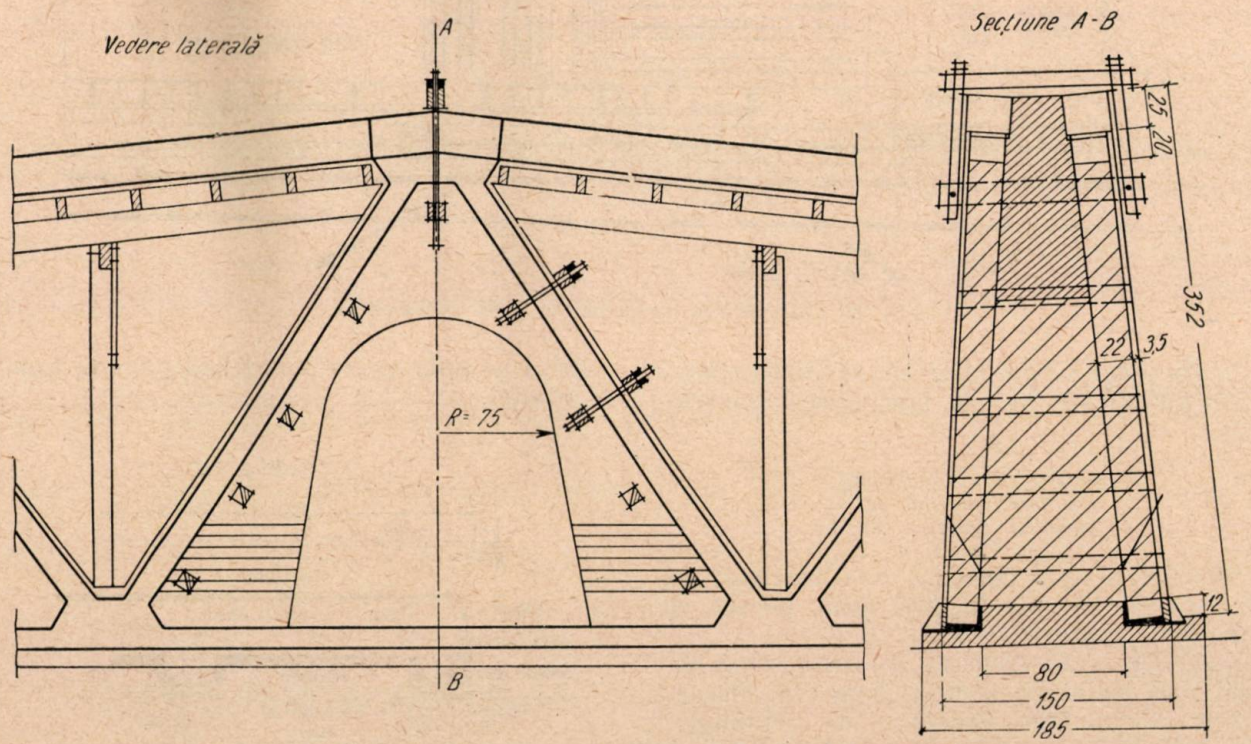


Fig. 10. Cofrajul — cuier pentru ferme, combinat din beton și lemn.

re-l are ferma pe cofraj. Vinciurile, prin intermediul unor pene de stejar, acționează chiar în plăcile de reazim ale fermelor. Se folosesc

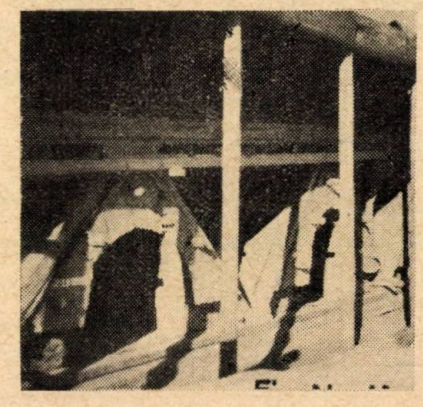


Fig. 11. Vederea cofrajului — cuier în atelier. Se văd stâlpii de lemn și acoperișul mobil din lemn al atelierului.

vinciurile la smulgere pentru a nu se naște eforturi suplimentare în talpa superioară a fermei.

Fixarea se face prin pene, în spații special lăsate în elementele exterioare.

Chesoanele se tratează cu abur alimentat de două locomobile. Țevile duc aburul sub negativ și la suprafață sub capacul de acoperire al pozitivului.

Armătura se confecționează pe bancuri speciale, având forma chesonului, pentru a da posibilitatea lucrului în serie și de calitate. Astfel se elimină măsurătoarea și însemnarea în timpul lucrului.

Turnarea se face pornind, paralel cu ambele piste, cu un decalaj între ele. Un ciclu de 54 chesoane se toarnă într'un schimb, iar după 24 de ore dela începere se decofrează prin smulgere. Smulgerea de pe negative și transportul chesoanelor în atelier, se face cu portale de câte o tonă, utilate cu macarale diferențiale. Portalele sunt din lemn.

Deoarece atelierul este situat la 7 km de lucrare (în balastiera întreprinderii) transportul din atelier la stația de încărcare se face cu o linie de 600 mm, iar de aici, manipulându-se cu o macara tip catarg „23 August", se ex-

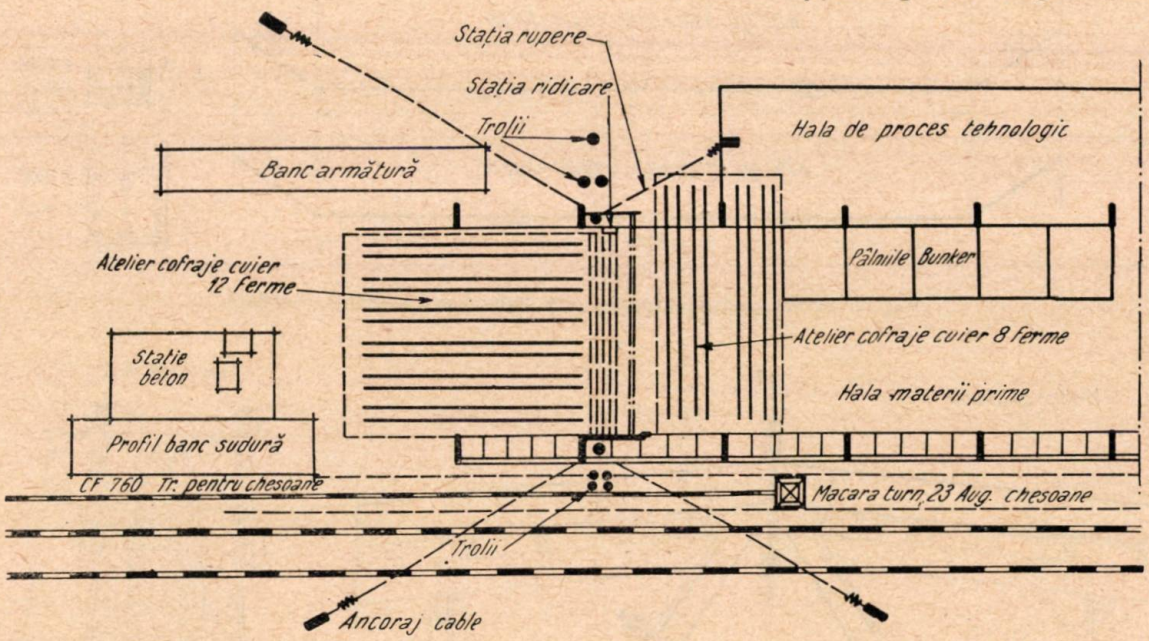


Fig. 12. Organizarea șantierului cu ferme prefabricate.

2. **Chesonul.** Chesoanele sunt de dimensiunile 3,08×1,00×0,15 m cu următoarele caracteristici :

volum beton	0,153	m³
greutate fier	31	kg
greutate proprie	400	kg

Atelierul pentru chesoane este înzestrat cu 54 negative, grupate în două piste, fiecare cu 1×6+3×7 negative.

Negativele sunt elemente de beton, slab armate, fixe, sclivisite și unse înainte de fiecare turnare. Elementele exterioare de delimitare, fixe, sunt tot din beton. Piesele intermediare, de separație, mobile, sunt din lemn geluit.

pediază pe linia ferată industrială până la locul de montaj.

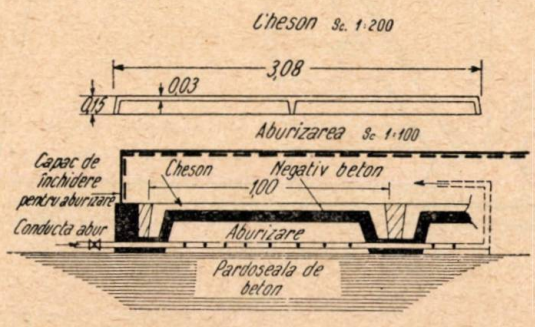


Fig. 13. Cheson și aburizare.

Montajul

Problema montajului fermelor a fost aceia care a dat cel mai mult de gândit.

Sunt cinci operaţiuni distincte :

— smulgerea depe cofrajul-cuier, care se face cu vinciuri,

realizându-se doar în noduri şi numai în planul ei.

Staţia de depozitare este formată din două culee de beton, aşezate în aceiaşi secţiune cu pilonii metalici.

Staţia de ridicare este formată din doi piloni metalici de 12,00 m înălţime, construiţi din

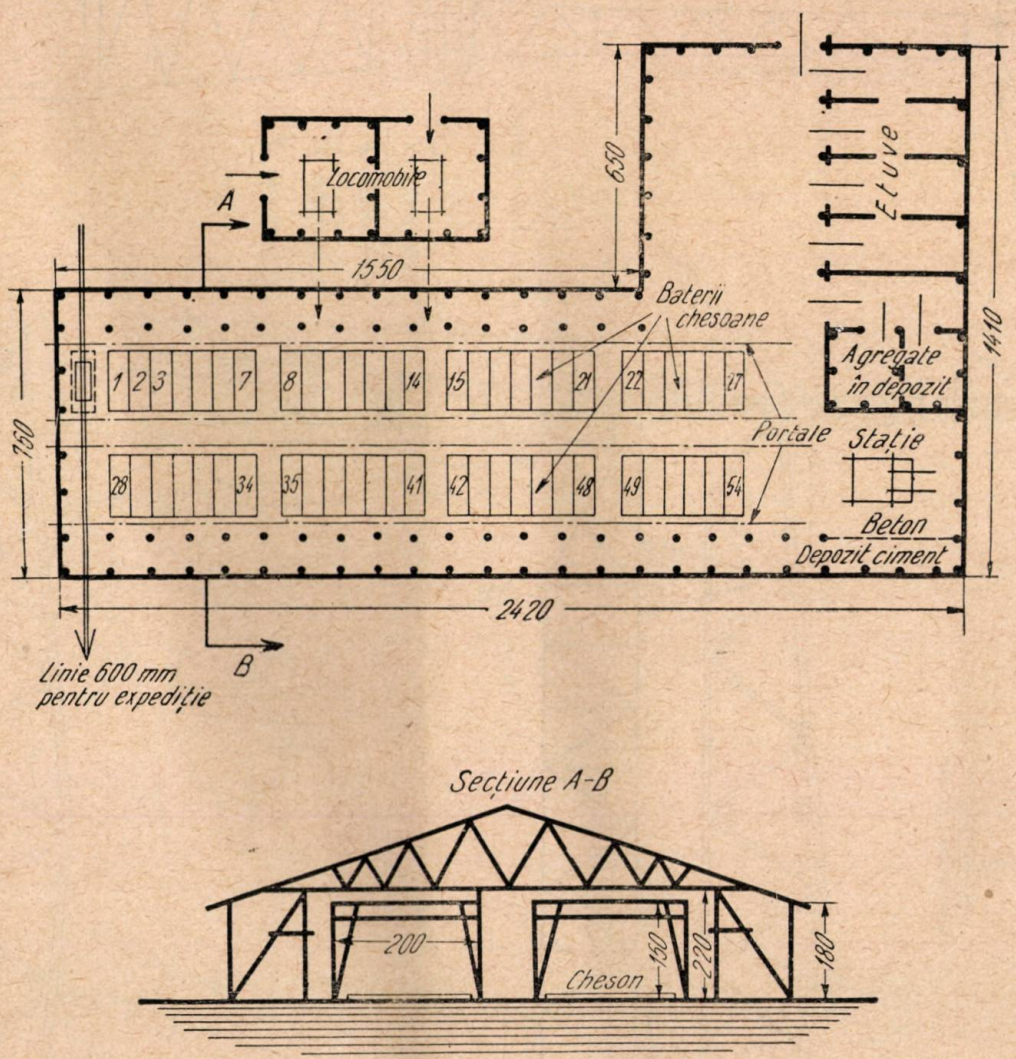


Fig. 14. Organizarea atelierului pentru prefabricat chesoane. Etuvele nu intră în procesul tehnologic al chesoanelor, atelierul producând şi alte elemente prefabricate.

— transportul în staţia de ridicare care se face cu podul rulant existent amenajat cu cârlig la pisică, în loc de greifer,

— ridicarea cu pilonii metalici din staţie pe podul rulant,

— transportul fermei cu podul rulant până la locul de montaj,

— aşezarea şi fixarea în poziţie definitivă.

După ce ferma a fost smulsă cu vinciul depe cofraj, cârligul podului rulant o prinde printr'un sistem special de atârnare, o roteşte şi apoi cu podul se transportă la staţia de depozitare şi ridicare.

Smulgerea, prinderea şi sistemul de atârnare au fost adoptate aşa fel ca ferma să nu fie supusă la nici un efort suplimentar, eforturile

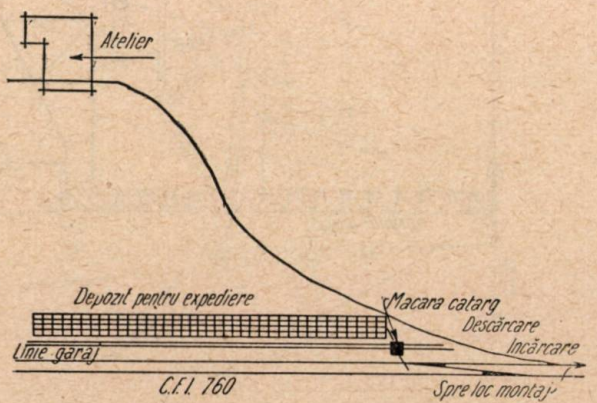


Fig. 15. Organizarea transportului chesoanelor

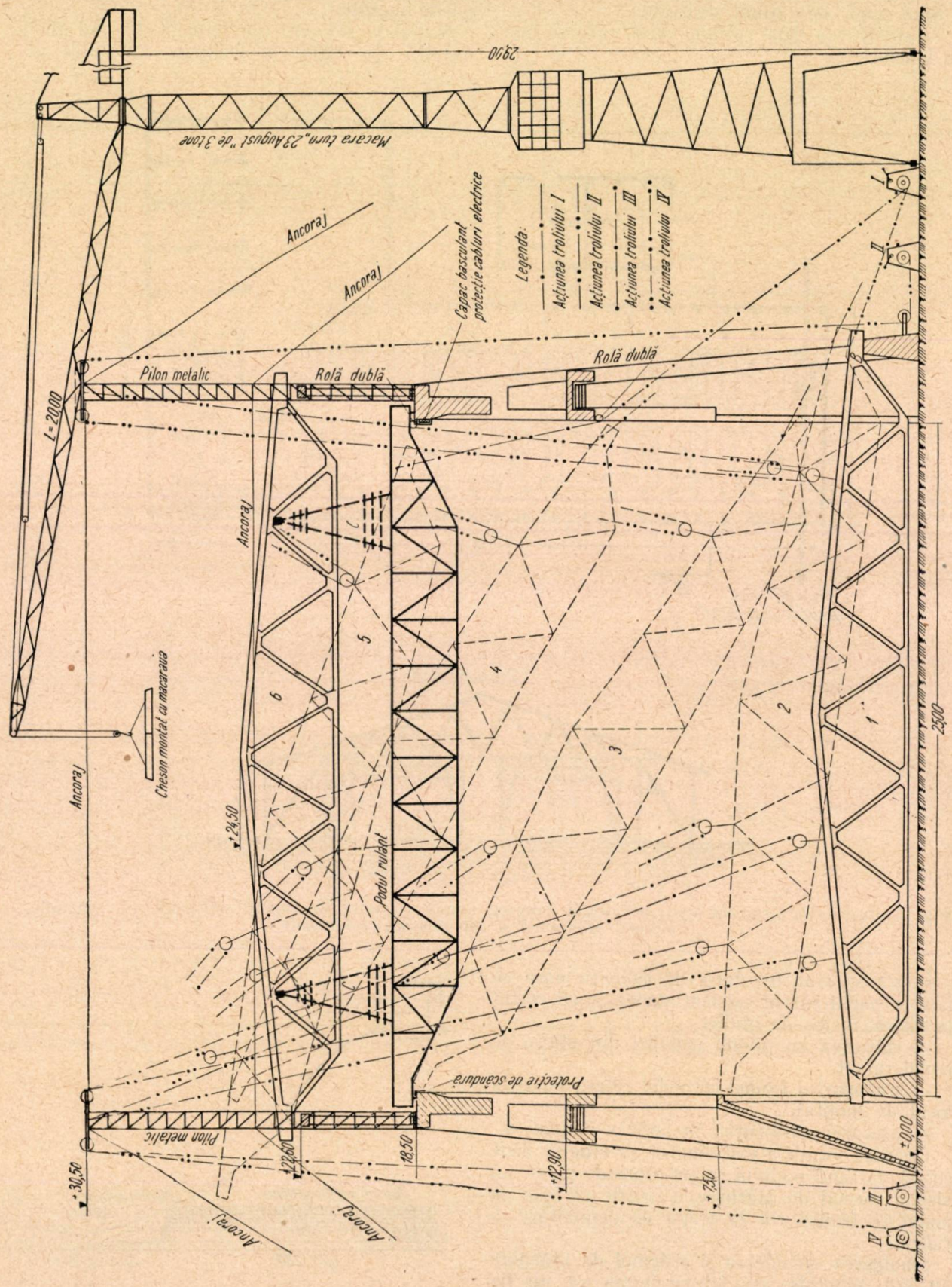


Fig. 16. Ridicarea fermelor în stație.

corniere 70×70×9 asamblate prin sudură cu corniere de 50×50×5. La partea superioară au o coroană care poartă scripeți cu diametrul de

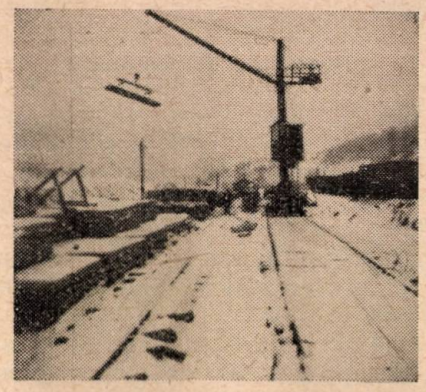


Fig. 17. Macaraua ia un cheson din depozit.

50 cm. Coroana este din fier dublu T de 20 cm, sudat de fier U de 20 cm. Pilonii sunt fixați prin plăci sudate de fierul grinzii podului ru-

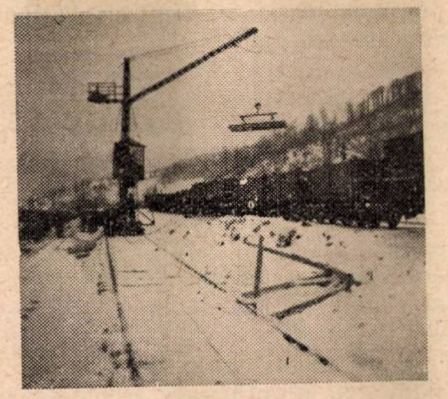


Fig. 18. Macaraua încară în vagonul de cale ferată industrială.

lant (cota +18,50 m) și ancorați la pământ, în masive de beton, cu cablu cu diametru de 18 mm. Coroana stâlpului are cota 30,50 m.

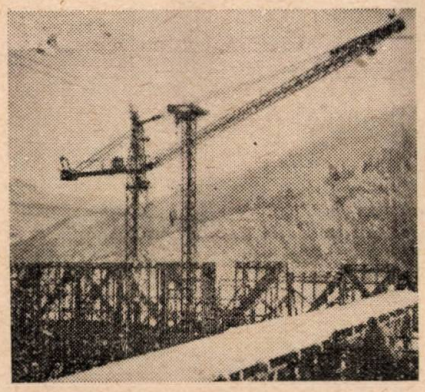


Fig. 19. Vederea pilonului de ridicare.

Pilonii, gata confecționați, au fost ridicați la cota +18,50 m, într'o parte cu macaraua turn „23 August" de 3 t și în cealaltă parte cu o sonetă de lemn de 22 m înălțime, legată de construcția existentă a halei (fig. 8).

Ridicarea fermelor în stație, urmând pozițiile succesive indicate de figura 18, se face cu ajutorul a 3 trolii manuale de 5 t și 1 troliu manual de 3 t pentru ghidare. Cablurile de ridicare sunt de 26 mm și cel de ghidaj de 18 mm diametru.

Acționarea troliilor se face succesiv, în așa fel ca ferma să scape de zidul de sprijin, grinda de rigidizare, grinda podului rulant și grinda cu zăbrele. Această succesiune este nece-

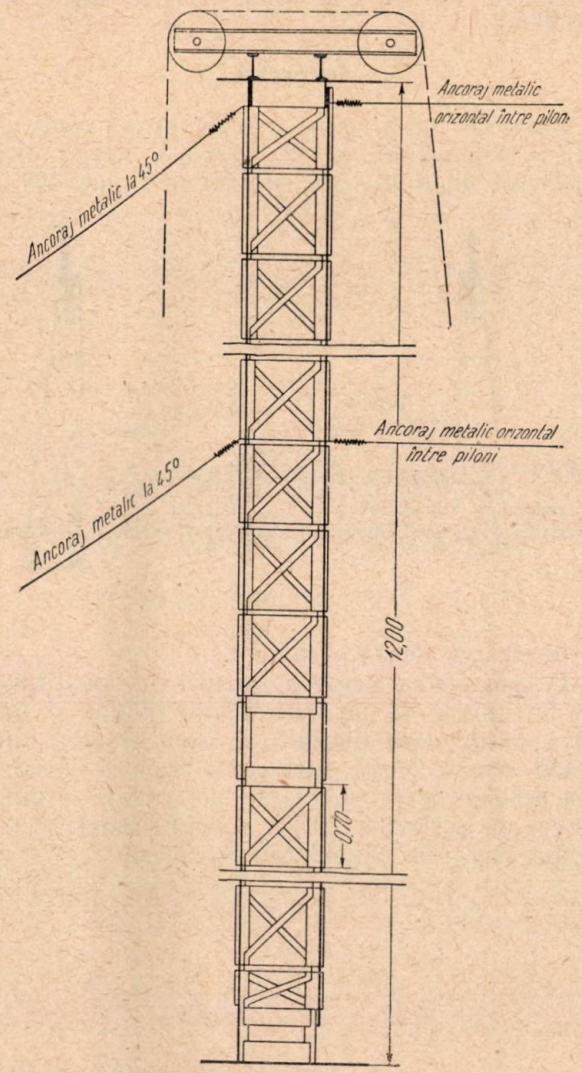


Fig. 20. Pilon metalic pentru ridicarea fermelor în stație.

sară deoarece ferma are lungime de 28,25 m iar lumina halei este de 25,00 m.

După ce ferma a ajuns deasupra grinzii cu zăbrele, ținută fiind de pilonii metalici, se aduce podul rulant sub acesta și apoi se lasă pe pod. Podul are amenajate pe el 2 capre, care susțin ferma în timpul transportului. Înălțimea caprelor este astfel ca, ferma ajunsă la locul de montaj să fie, cu ajutorul a două vinciuri, lăsată direct pe grinda cu zăbrele.

La reazime, ferma are câte o placă metalică ancorată în ea și grinda cu zăbrele la fel. Plăcile se sudează între ele după montaj.

Contravântuirea fermelor se face cu fier cornier 50×50×5, prins cu buloane prin ţevile de ¾", băgate la turnare.

Chesoanele se aduc în vagoane pe linia ferată industrială până sub macaraua turn (tip 23 August de 3 t). De aici se ridică toate cu macaraua şi jumătate se montează tot cu ea, iar jumătate prin alte dispozitive.

Finisajul acoperişului se face betonând, cu armătură slabă, rosturile dintre chesoane şi legătura lor cu fermele.

Apoi se face o izolare hidrofugă cu sapa respectivă.

Incercări

Deoarece lucrarea se execută prima oară de aceste dimensiuni, se va încerca o fermă prin încărcări după metoda arătată în figura 21.

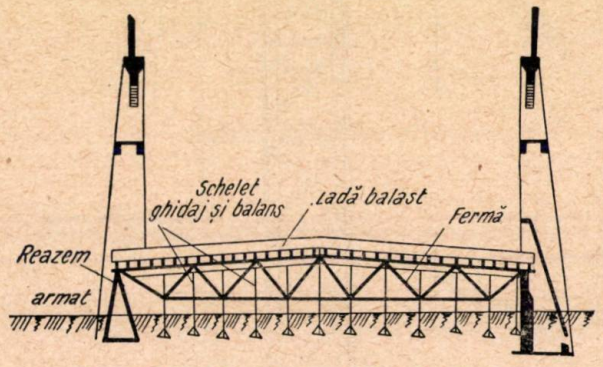


Fig. 21. Staţia de încercare şi rupere.

Incercarea se face astfel :

O ladă pentru crearea sarcinei este susţinută de un număr de picioare pentru ghidaj şi balans. Ferma este aşezată pe două reazime din beton armat. După încărcarea lăzii şi scoaterea penelor de pe picioarele de ghidaj, sarcina începe să acţioneze direct asupra fermei în situaţia luată în considerare la calcul.

Sub această sarcină progresivă se va încerca ferma până se va ajunge la sarcina de rupere, urmărindu-se prin aparate, deformaţiile înregistrate.

Rezultate de economie

Deşi din punct de vedere valoric, acoperişul de beton costă dublu, faţă de cel de lemn, soluţia a fost introdusă deoarece are un caracter permanent şi se înscrie just în linia generală a celorlalte construcţii, arhitectonic şi ca element de rezistenţă ale complexului industriei respective, prezentând şi siguranţă împotriva incendiului.

Economia de cherestea, de calitate superioară, este de aproape 600 m³, ceeace pentru economia noastră înseamnă mult.

Lucrarea nu s'ar fi putut executa la timp din lemn, dimensiunile necesare presupunând comenzi speciale şi cantitatea existentă (circa 60% din totalul necesar) la data respectivă fiind mult mai necesară la alte construcţii pe calea ferată industrială, care trebuia urgent dată în exploatare, pentru aprovizionarea cu materii prime a industriei.

Costul este mare, în raport cu acoperişul din lemn, pentrucă lucrarea executându-se pentru prima oară şi termenul cerut fiind foarte scurt, s'a ajuns la o organizare, care la lucrări similare, s'ar putea mult simplifica.

De menţionat soluţia nouă introdusă la executarea acestei lucrări şi anume montajul pieselor grele ale acoperişului halei cu ajutorul podului rulant folosit de industria respectivă ; procedeu ce trebue extins, având în vedere economia de utilaj, greu de procurat precum şi posibilitatea montării de elemente grele.

Extinderea acestui procedeu cere introducerea unei tehnologii noi în construcţia de hale şi anume punerea în funcţiune a podului rulant înainte de realizarea acoperişului.

★

КРЫША С БОЛЬШИМ ПРОЛЕТОМ ИЗ СБОРНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Резюме

Описывается решение, принятое для сооружения крыши из сборных железобетонных изделий, с применением ферм с низко расположенным центром тяжести. Одновременно указывается способ монтажа этих изделий.

★

Calculul construcţiilor de oţel după metoda stărilor limită

Ing. V. FOCŞA şi ing. V. D. DIANU

Evoluţia calculului secţiunilor elementelor de construcţii supuse la acţiunea sarcinilor exterioare, cunoaşte trei metode :

a) metoda rezistenţelor admisibile ;
b) metoda la rupere ;
c) metoda stărilor limite.

Metoda rezistenţelor admisibile bazate pe proporţionalitatea între σ şi ε în ipoteza unei perfecte stări elastice a materialului, foloseşte ca rezistenţă de calcul raportul dintre rezistenţa (σ_p) corespunzătoare limitei de proporţionalitate şi un coeficient k denumit coeficient de siguranţă.

Metoda la rupere, folosind proprietăţile plastice reale a materialelor de construcţii, utilizând totodată într'o mare măsură material experimental, redă într'un mod mai just comportarea secţiunilor pieselor până la epuizarea capacităţii lor portante sub acţiunea sarcinilor exterioare.

Metoda la rupere a apărut ca o necesitate impusă de practica construcţiilor, care a scos în evidenţă comportarea plastică a materialelor, în contradicţie cu ipotezele clasice ale calculului elastic ce stau la baza metodei rezistenţelor admisibile.

Această metodă adoptată în Uniunea Sovietică în 1938, pentru construcţiile de beton armat, a fost extinsă prin studiile profesorilor *V. Loleit, A. Gvozdev, L. Onişcic, N. Streletchi, I. Ivanov, P. Pasternac* şi alţii, şi la celelalte materiale de construcţii.

Metoda la rupere se bazează pe determinarea sarcinii exterioare de rupere, care împărţită la coeficientul de siguranţă defineşte valoarea sarcinii de exploatare. Ambele metode se bazează pe folosirea coeficientului unic de siguranţă, care aşa cum o dovedeşte practica construcţiilor, nu caracterizează capacitatea portantă a construcţiilor în momentul ruperii.

In anumite cazuri, pierderea capacităţii portante a unei construcţii se poate produce pentru o sarcină mai mică decât sarcina de exploatare multiplicată cu coeficientul de siguranţă.

La sistemele static nedeterminate, pierderea capacităţii portante a construcţiei nu se produce în momentul atingerii într'o secţiune a rezistenţei de curgere. La calculul grinzilor continui, utilizarea coieficientului unic pentru sarcinile permanente poate duce la momente încovoietoare mici, dacă sarcina permanentă are drept efect scăderea momentului încovoietor în secţiunea considerată şi la momente înconvoietoare prea mari, dacă acţiunea ei duce la mărirea momentului în secţiune. Variaţia sarcinii permanente este de 10...15% faţă de cea de calcul şi deci adoptarea unui coeficient de siguranţă unic pentru sarcina permanentă şi pentru sarcini care pot avea variaţii mari nu apare ca oportună.

Imperfecţiunile acestor două metode au orientat pe cercetătorii sovietici la elaborarea unei noi metode de calcul, unică pentru toate materialele de construcţii, care permite stabilirea mai corectă a capacităţii portante a construcţiilor, descoperind în unele cazuri rezerve neutilizate, iar în alte cazuri, rezerve insuficiente de rezistenţă. Metoda se bazează pe luarea în considerare a stării la limită, care se defineşte ca stare la care exploatarea construcţiilor sub acţiunea încărcărilor exterioare nu mai este posibilă.

Expunerea metodei la starea limită

Ideia de bază a metodei la starea limită constă în a obţine garanţia că în timpul exploatării, construcţia nu va atinge una din următoarele stări limită :

1. Starea limită pentru capacitatea portantă, care corespunde situaţiei în care construcţia îşi pierde capacitatea de a rezista mai departe sarcinilor exterioare (prin atingerea rezistenţei de curgere sau prin pierderea stabilităţii), sau atingerea unor deformaţii remanente care fac imposibilă exploatarea mai departe a construcţiei, chiar în cazul când rezistenţele din piesă sunt inferioare rezistenţelor limită.

2. Starea limită corespunzătoare desvoltării deformaţiilor foarte mari sub sarcini statice sau dinamice, care fără pierderea capacităţii de rezistenţă sau a stabilităţii, face imposibilă exploatarea mai departe a construcţiei.

3. Starea limită pentru deschiderea fisurilor corespunzătoare apariţiei fisurilor inadmisibile.

Starea limită este condiţionată de următorii factori :

1. **Calitatea şi proprietăţile mecanice ale materialelor.** La stabilirea rezistenţei limită a unui material, trebue luate în considerare abaterile dela valorile normate ale rezistenţelor, determinate de procesul tehnologic pentru materialele artificiale şi de modul de formare pentru materialele naturale. Astfel se introduce coeficientul de calitate (omogenitate) k mai mic decât 1, care, luând în considerare variaţiile rezistenţelor normate, defineşte rezistenţa de calcul prin relaţia :

$$\sigma_{calc} = k_i \, \sigma_n \text{ kg/cm}^2 \qquad (1)$$

unde: σ_{calc} este rezistența de calcul;
σ_n — rezisteuța normată;
k_i — coeficientul de omogenitate.

Pentru rezistența normată în cazul oțelului, se ia limita de curgere corespunzătoare unei deformații de 0,15...3%, ale oțelurilor cu palier de curgere cu conținut carbon dela 0,15...0,22% determinată ca valoare medie statistică și micșorată datorită abaterilor de execuție a secțiunilor precum și datorită posibiltății micșorării limitei de curgere față de valoarea statistică. Conform GOST 380-50, σ_n se ia 24 kg/mm². Rezistențele de calcul ale oțelurilor sovietice sunt redate în tabela de mai jos.

Tabela 1

Nr. crt.	Fe'ul oțelului	Rezistența normată σ_n	Coeficientul de omogenitate k_i	Rezistența de calcul la întindere, compresiune, încovoiere $\sigma_{calc} = \sigma_n \cdot k_i$	Rezistența la tăiere $\tau_{calc} = \sigma_{calc} \cdot 0,6$	Rezistența la strivire $\sigma_p = 2\sigma_{calc}$
1	STO) ST2)	1900	0,90	1700	1000	3400
2	ST3) ST4)	2400	0,90	2100	1250	4200
3	ST5	2700	0,85	2300	1350	4600
4	NL1	3000	0,85	2550	1550	5100
5	NL2	3400	0,85	2900	1750	5800

Aceste valori ale oțelurilor sunt valabile și pentru oțeluri fără palier de curgere care conțin mai puțin de 0,1% C și mai mult de 3% C, limita de curgere convențională determinându-se pentru deformații de 0,2%. Pentru fontă capacitatea portantă a construcției se determină la limita de elasticitate.

2. **Sarcinile exterioare și alte acțiuni.** Variabilitatea sarcinilor ce acționează construcția, stabilită pe baza analizei caracterului acestor sarcini, se ia în considerare prin introducerea coeficientului n mai mare sau mai mic ca 1 cu ajutorul căruia se determină sarcina de calcul conform relației:

$$F_c = n \cdot F_n \qquad (2)$$

unde: F_c este sarcina de calcul;
F_n — sarcina normată;
n — coeficient de suprasarcină.

Coeficientul n variază cu natura sarcinei și cu caracterul ei. Astfel pentru presiunea hidrostatică care are valoarea limită bine determinată, n se ia egal cu 1. Pentru greutatea proprie care poate să varieze cu 10...15% față de valorile de calcul, n se ia egal cu 1,10. Pentru sarcina permanentă care intervine în calculul momentului de stabilitate la construcții supuse răsturnării, n se ia egal cu 0,9 deoarece reducerea în acest caz a sarcinii permanente mărește coeficientul real de stabilitate. Pentru zăpadă avem $n = 1,40$, iar pentru vânt $n = 1,20$. Pentru celelalte sarcini, coeficienții n se pot lua din „Calculul construcțiilor la stările limită", de *V. A. Baldin,* Moscova, 1951.

3. **Condițiile generale de lucru ale construcțiilor.** Pentru caracterizarea condițiilor specifice de lucru ale construcțiilor se introduce coeficientul condițiilor de lucru m, care se determină pe baza modului de funcționare al construcțiilor în timpul exploatării (mediu agresiv, concentrarea rezistențelor, posibilitatea ruperii brusce etc). Pentru construcții metalice acest coeficient se ia în general egal cu 1. Pentru construcții speciale (rezervoare, ateliere în mediu agresiv, etc.), m se ia mai mic ca 1, în funcție de particularitățile de funcționare ale construcțiilor respective.

Pentru construcțiile care suportă acțiuni vibratorii datorită mașinilor intervine obosirea materialului, care se ia în considerare, înmulțindu-se rezistența, în cazul oțelului ST 3, cu coeficientul definit de relația:

$$\gamma = \frac{0,8}{1 - 0,3 \dfrac{min\ S}{max\ S}} \leqslant 1 \qquad (3)$$

unde $min\ S$ și $max\ S$ reprezintă forța cea mai mică și respectiv forța cea mai mare care acționează elementul de construcție, luate fiecare cu semnul său.

Realitățile stărilor la limită pentru oțel

Calculul construcțiilor de oțel se face după primele două stări limită:

1. După capacitatea portantă, prin atingerea rezistenței de curgere sau pierdere de stabilitate.

2. După apariția unor deformații inadmisibile pentru construcții.

Ivirea fisurilor nu este posibilă dacât în cazul sudurii și aceasta se evită prin măsuri de producție corespunzătoare.

Intinderea şi compresiunea

Starea limită pentru piese întinse sau comprimate se consideră atunci când rezistenţa pe întreaga secţiune a atins limita de curgere.

La piese comprimate starea limită poate fi obţinută şi prin atingerea forţei critice, în cazul verificării la stabilitate, care devine astfel necesară alături de verificarea la rezistenţă.

Normele sovietice recomandă pentru verificarea rezistenţei la întindere şi compresiune formula :

$$nF_c \leqslant mk\sigma_n A \qquad (4)$$

Pentru piesele comprimate unde intervine verificarea la stabilitate relaţia devine :

$$nF_c \leqslant mk\sigma_n A\varphi \qquad (4)$$

unde: F_c este efortul de calcul longitudinal;
σ_n — rezistenţa normată de curgere;
A — secţiunea;
k — coeficientul de omogenitate a oţelului;
n — coeficientul de supraîncărcare;
m — coeficientul condiţiilor de lucru;
φ — coeficient de reducere la flambaj.

Calculul pieselor la întindere şi compresiune se face considerându-se relaţia între σ şi ε a corpului ideal elastico-plastic definită în figura 1 unde corpul se consideră perfect elastic până la punctul A şi perfect plastic pentru porţiunea AB a curbei de deformaţie; porţiunea orizontală a curbei ar corespunde palierului de curgere, rezistenţa constantă a oţelului pentru această porţiune fiind limita de curgere σ_c

Incovoierea

Relativ la încovoiere simplă, la compresiune şi întindere excentrică, actualele norme sovietice recomandă ca stare limită, apariţia tensiunilor egale cu limita de curgere în fibrele marginale ale secţiunii (fig. 2).

Formula generală de calcul este :

$$M \leqslant m\sigma_c W \qquad (5)$$

Dacă exprimăm M prin momentele M_n datorite sarcinilor normate, iar rezistenţa σ_c prin valoarea ei normată, relaţia (5) devine :

$$\sum nM_n \leqslant mk\sigma_n W \qquad (6)$$

unde: M este momentul exterior produs de sarcinile normate:
n — coeficientul de supraîncărcare;
W — modul de rezistenţă elastic al secţiunii.

Relaţia (6) reprezintă formula generală de calcul a pieselor încovoiate. Dacă am considera convenţional coeficienţii de supraîncărcare n egali între ei, expresia (6) devine :

$$\sum n \cdot M_n = n \sum M_n ; \quad \frac{n}{mk} \sum M_n \leqslant \sigma_n W \qquad (7)$$

In cazul proporţionalităţii între rezistenţă şi deformaţie, expresia n/mk se poate considera un coeficient de siguranţă general, iar expresia (7) reprezintă formula de calcul pe baza stadiului de rupere.

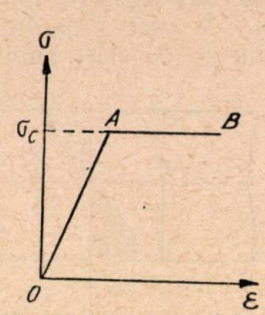


Fig. 1. Diagrama deformaţiilor la corpul ideal elastico-plastic.

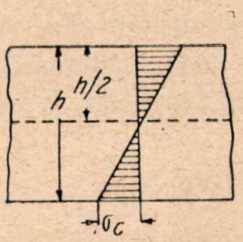


Fig. 2. Diagrama rezistenţelor elastice la încovoiere.

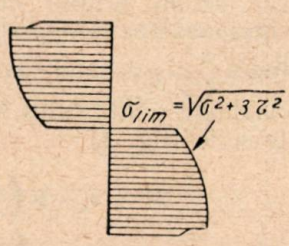


Fig. 3. Diagrama rezistenţelor la încovoiere cu forţe transversale.

In expresia (7) dacă trecem n/mk în membrul al doilea se obţine :

$$\sum M_n \leqslant \frac{\sigma_n}{\frac{n}{m \cdot k}} W \text{ sau } \sum M_n \leqslant \sigma_{ad} W \qquad (8)$$

unde $\frac{\sigma_n}{n/mk}$ poate fi apreciat ca rezistenţă admisibilă.

In cazul încovoierii cu forţe transversale, trebue să se ţină seama şi de rezistenţele datorită forţei tăietoare. Conform teoriei energetice a rezistenţei emisă de *Mieses-Henki*, condiţia de plasticitate a elementului încovoiat cu forţe transversale este dată de expresia (fig. 3) :

$$\sigma_{lim} = \sqrt{\sigma^2 + 3\,\tau^2} = \sigma_c \qquad (9)$$

Ing. *B. I. Beliaev* [4] arată că datorită calităţilor de omogenitate şi stabilitate pe care le prezintă oţelul, ca material de construcţie, este posibilă adoptarea ca stare limită, pentru elementele metalice supuse la încovoiere, momentul atingerii limitei de curgere de către toate fibrele secţiunii. Considerarea stării limite pentru sistemele cu zăbrele supuse la eforturi axiale, pentru curgerea fibrelor pe întreaga secţiune, în raport cu starea limită a pieselor încovoiate cu inimă plină, corespunzătoare curgerii fibrelor extreme, ar duce la coeficienţi de siguranţă diferiţi pentru construcţii şi la un consum inutil de material.

Datorită faptului că metalul este materialul

cel mai omogen, comportarea plastică în secţiune fiind bine studiată şi verificată experimental, de către *S. A. Bernstein, V. Turchin, E. O. Paton,* se poate propune considerarea curgerii pe întreaga secţiune ca stare limită pentru piesele încovoiate de oţel. Proiectul noilor norme sovietice stabileşte ca stare limită pentru grin-

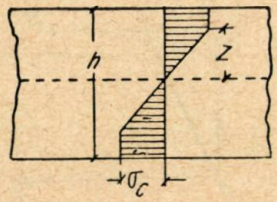


Fig. 4. Diagrama rezistenţelor elastico-plastice.

zile continui apariţia articulaţiei plastice. Dacă considerăm stadiul intermediar elastico-plastic corespunzător pătrunderii plasticităţii pe înălţimea $\frac{h}{2}-z$ a unei secţiuni dreptunghiulare din condiţiile echilibrului forţelor exterioare, se poate scrie (fig. 4).

$$M = \sigma_c \cdot b\left(\frac{h^2}{4} - \frac{z^2}{3}\right) \quad (10);$$

$$Q = \frac{4\,\tau_m\, z\, b}{3} \cdot \quad (11)$$

Considerând, conform teoriei lui *Mieses,* condiţia de plasticitate care defineşte valoarea maximă a lui

$$\tau_m : \tau_m = \frac{\sigma_c}{\sqrt{3}}$$

se obţine:

$$Q = \frac{4\,\sigma_c\, zb}{3\sqrt{3}}$$

şi deci

$$z = \frac{3\sqrt{3}\,Q}{4\,\sigma_c \cdot b} \cdot \quad (12)$$

Dacă înlocuim valoarea lui z din (12), expresia momentului (10) devine:

$$M = \sigma_c\, b\left(\frac{h^2}{4} - \frac{9\,Q^2}{16\,\sigma_c^2\, b^2}\right) = \sigma_c\left(W_{pl} - \frac{9\,Q^2}{16\,\sigma_c^2\, b^2}\right)$$

unde $W_{pl} = \frac{bh^2}{4}$ modulul de rezistenţă plastic al secţiunii. Astfel verificarea rezistenţelor în secţiunile pieselor supuse la încovoiere şi forţe tăietoare, urmează a se face după formula:

$$n\left(M_n + \frac{9Q^2}{16k\,\sigma_c\, b}\right) \leqslant mk\,\sigma_n\, W_{pl}. \quad (13)$$

Se poate demonstra că în situaţiile în care se consideră secţiunile solicitate la momente maxime şi forţe tăietoare, forţa tăietoare produce o creştere a solicitării cu 6...7%.

Pentru a cunoaşte modul cum variază zona plastică în lungul grinzii, scriem egalitatea între momentul forţelor exterioare, funcţie de x şi momentul elastico-plastic al forţelor interioare (fig. 4):

$$M_x = \sigma_c b\left(\frac{h^2}{4} - \frac{z^2}{3}\right) \cdot \quad (14)$$

Pentru o sarcină uniform distribuită expresia (14) devine:

$$\frac{p}{2}\left(l - x^2\right) = \sigma_c b\left(\frac{h^2}{4} - \frac{z^2}{3}\right) \cdot \quad (15)$$

Valoarea lui σ_c se poate deduce din egalitatea momentului exterior cu momentul forţelor interioare, la apariţia curgerii în fibrele extreme:

$$p_o \frac{l}{2} = \sigma_c \frac{bh}{6}$$

de unde:

$$\sigma_c = \frac{3p_o l^2}{bh^2} \quad (16)$$

care valoare înlocuită în (15) duce la relaţia (17):

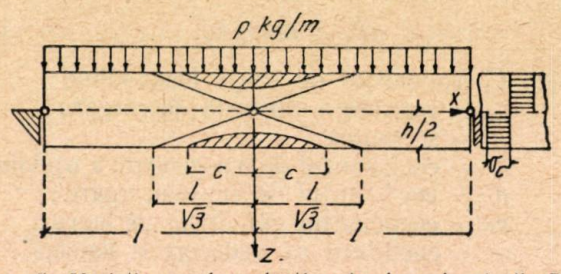


Fig. 5. Variaţia zonelor plastice în lungul grinzii. Diagrama rezistenţelor în stare plastică la încovoiere simplă.

$$\frac{p}{2}\left(l^2 - x\right) = \frac{3p_o l}{h^2}\left(\frac{h^2}{4} - \frac{z^2}{3}\right) \cdot \quad (17)$$

Relaţia (17) reprezintă o hiperbolă ce delimitează zonele plastice de cele elastice. Dacă înlocuim în (17) valoarea lui $p = \frac{3}{2}p_o$ corespunzătoare pătrunderii plasticităţii pe întreaga înălţime, hiperbola degenerează în asimptotele

$$z = \pm \frac{\sqrt{3}}{2}\frac{h}{l}\,x$$

la intersecţia cărora corespunde articulaţia teoretică.

Apariţia articulaţiei plastice corespunzătoare curgerii fibrelor pe întreaga secţiune (fig. 5), poate fi considerată ca stare limită pentru piesele supuse la încovoiere simplă, formula de calcul având forma:

$$n\,M_n \leq mk\,\sigma_n\,W_{pl} \cdot \quad (18)$$

Verificarea la rezistenţă a elementelor ce lucrează la compresiune sau întindere excentrică,

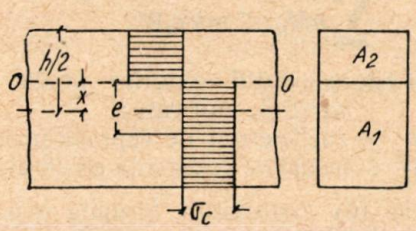


Fig. 6. Diagrama rezistenţelor în stare plastică la solicitări excentrice.

în cazul considerării ca stare limită apariţia curgerii pe toată secţiunea, urmează a se face cu formulele (fig. 6):

$$n N_n \leq mk \sigma_n (A_1 - A_2) \quad (19)$$

$$n M_0 = n(M_n + N_n x) \leq mk \sigma_n (S_1 + S_2) \quad (20)$$

unde:

A_1 şi A_2 — sunt suprafeţele zonelor întinse şi comprimate ale secţiunii;

S_1 şi S_2 — momentele statice ale suprafeţelor A_1 şi A_2 în raport cu axa neutră a secţiunii în stare plastică;

M_n — momentul încovoietor de calcul;

x — distanţa dela axa geometrică a secţiunii până la axa neutră.

Calculul pieselor încovoiate după diagrama stării plastice ar duce la creşterea momentelor de rezistenţă conform celor de mai jos:

1) la secţiuni dreptunghiulare cu 50%;
2) la secţiuni dublu T laminate 15%;
3) la secţiuni U laminate 18%;
4) la secţiuni circulare pline 70%;
5) la secţiuni circulare cu pereţi subţiri 28%;
6) la secţiuni cruce 55%;

In anumite cazuri, datorită forţelor transversale, grinda poate pierde stabilitatea formei plane de încovoiere înaintea apariţiei articulaţiei plastice. Pentru grinzi din oţel ST 3 şi ST 4 cu raportul $l/h \leq 10$ este necesară verificarea la stabilirea formei plane la încovoiere (l = lungimea grinzii, h = înălţimea grinzii).

Pentru piesele comprimate excentric, pierderea de stabilitate se poate produce înaintea apariţiei articulaţiei plastice, încât în aceste cazuri calculul plastic se adoptă după verificarea stabilităţii, ţinându-se seama şi de influenţa forţei transversale.

Starea limită după deformaţie

A 2-a stare limită a pieselor de oţel este aceea corespunzătoare desvoltării deformaţiilor foarte mari care iau naştere în construcţiile de oţel sub acţiunea sarcinilor statice sau dinamice şi care depăşeşte deformaţiile admisibile, scoţând astfel din exploatare construcţia respectivă.

Această situaţie poate fi exprimată prin următoarea formulă:

$$\sum F_i^n \Delta_i \leq f,$$

unde: F_i^n e te sarcina normată;

Δ_i — deformaţia dată de încărcarea unitară,

f — săgeata limită admisibilă.

Este necesar a se face această verificare întrucât ea asigură rigiditatea necesară construcţiilor în exploatarea lor normală. Săgeţile limite admisibile sunt stabilite pe baza condiţiilor tehnice, precum şi pe baza practicii de exploatare a construcţiilor de oţel.

Adoptată ca stare limită la piesele încovoiate, apariţia curgerii fibrelor pe întreaga secţiune este limitată însă de valoarea deformaţiilor admisibile care au fost stabilite de normele sovietice N şi TU 1—46 pentru stadiul elastic. In stadiul plastic săgeţile pot atinge valori importante care ar limita la anumite construcţii posibilitatea folosirii stării plastice pentru determinarea capacităţii portante a elementelor de construcţii. Candidatul de ştiinţe tehnice *I. V. Gaidarov* [9] dă expresia săgeţii în stadiul plastic pentru încovoiere simplă sub forma:

$$f_{pl} = f_{el} \frac{1}{\sqrt{3 - 2e}},$$

unde: f_{el} este săgeata elastică maximă;

f_{pl} — săgeata elastico-plastică maximă;

e — raportul între sarcina P corespunzătoare stării elastico-plastice şi sarcina P_0 corespunzătoare apariţiei curgerii fibrelor extreme.

Pe baza experienţelor, ing. *N. F. Erşov* [7] dă relaţia între f_{pl} şi f_{el} funcţie de deschidere sub forma:

$$f_{pl} = \frac{1}{100} l + f_{el}.$$

Precizarea deformaţiilor admisibile pentru starea plastică va determina cazurile în care este posibilă folosirea articulaţiei plastice ca stare limită de calcul pentru grinzile încovoiate.

Pentru extinderea calculului plastic al construcţiilor metalice şi la piesele încovoiate sunt necesare studii teoretice suplimentare asupra problemelor de stabilitate locală care urmează a fi adoptate noii diagrame a rezistenţelor după starea plastică.

Pentru a confirma cele expuse mai sus vom face un exemplu de calcul:

Considerăm o grindă continuă pe 3 reazime, susţinând planşeul unui club, având deschiderea l = 6 m. Distanţa între grinzi l_1 = 4 m. Planşeul este de beton armat rezemat pe aceste grinzi metalice. Se va folosi oţel ST 3 (sovietic).

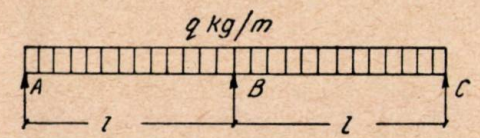


Fig. 7. Grinda continuă pe 3 reazime supusă la sarcini uniform distribuite.

Am ales sistemul astfel încât să avem momentul maxim şi forţa transversală acţionând în aceeaşi secţiune (pe reazimul intermediar B).

Sarcina moartă	g = 350 kg/m²
Sarcina utilă	p = 400 kg/m²
Sarcina utilă	q = 750 kg/m²

Valoarea momentului maxim şi a forţei tăietoare este:

$$M = -0{,}125\ ql^2 \text{ şi } Q = 0{,}625\ ql.$$

Calculul grinzii în starea elastică ne va da:

$q = (g + p)\ l_1 = (350 + 400)\ 4 = 3000$ kg/m;

$$M = -0{,}125\, ql^2 = -0{,}125 \times 3000 \times 6 = -$$
$$= -13500 \text{ kgm},$$

corespunzător căruia vom lua un profil dublu T Nr. 33 b cu $W = 757$ cm³. Calculul grinzii în stare plastică ne dă:

Incărcarea normativă:

$$q = (g_n + p_n)\, l_1 = (350 + 400)\, 4 = 3000 \text{ kg/m}.$$

Incărcarea de calcul:

$$q = (ng_n + np_n)\, l_1 = (1{,}1 \times 350 + 1{,}2 \times 400)\, 4 =$$
$$= 3460 \text{ kg/m};$$

$$M_c = nM_n = -0{,}125 \times 3460 \times 6 = 15\,550 \text{ kgm};$$

$$Q_c = n\,Q_n = 0{,}625 \times 3460 \times 6 = 12\,950 \text{ kg}.$$

Considerând relaţia (18), deci fără a ţine seama de influenţa forţei tăietoare, se obţine:

$$W_{pl} = \frac{n\,M_n}{mk\,\sigma_n} = \frac{1\,555\,000}{1{,}15 \times 2100} = 645 \text{ cm}^3.$$

Vom alege profilul dublu T Nr. 30 c, cu $W = 657$ cm³. Calculând prin metoda stării limită se obţine la acest caz o economie de material

$$\Delta S\ \% = \frac{74{,}7 - 73{,}4}{74{,}7}\ 100 = 1{,}74\ \%$$

ar

$$\frac{W_{el}}{W_{pl}} = \frac{735}{645} = 1{,}14$$

Ţinând seama de influenţa forţei transversale vom calcula expresia:

$$\frac{9Q^2_c \cdot 100}{16k\ \sigma_n M_c b} = \frac{9 \times 12\,950^2 \times 100}{16 \times 2100 \times 1\,555\,000 \times 1{,}3} = 2{,}23\ \%$$

unde $b = 1{,}3$ cm, grosimea inimii dublului T.

Se poate vedea că forţa transversală în acest caz măreşte momentul încovoietor de calcul cu 2,23% în comparaţie cu încovoierea simplă, ceeace confirmă că forţa transversală nu absoarbe rezerva care rezultă la alegerea secţiunii după curgerea fibrelor extreme în comparaţie cu secţiunea determinată după starea plastică.

Când ţinem seama de forţa tăetoare

$$W_{pl} = \frac{n\left(M_n + \frac{9\ Q_n^2}{16\ k\ \sigma_n\ b}\right)}{m\ k\ \sigma_n} =$$

$$= \frac{1\,555\,000 + 34\,600}{1{,}15 \times 2100} = 653 \text{ cm}^3.$$

Se vede uşor că profilul ales satisface şi această situaţie. Pentru grinzi compuse de egală rezistenţă (sudate) este mai economică proiectarea secţiunilor după stadiul elastic, în care caz dimensionarea secţiunii se face după momentul din câmp, întărindu-se secţiunea pe reazim.

In aplicaţie nu s'a luat în considerare calculul static după starea plastică, ci s'a scos în evidenţă calculul secţiunii în starea plastică.

Bibliografie

[1] *Baidin V. A.:* Calculul construcţiilor după stările limită, Gostroizdat, Moscova, 1951.

[2] *Streleţchi N. S.:* Construcţii metalice, Moscova, 1948.

[3] *Socolovschi V. V.:* Teoria plasticităţii, Moscova 1950.

[4] *Beliaev N. M.:* Rezistenţa materialelor, Moscova, 1950.

[5] *Otreşco A. I.:* Elemente de construcţii, Transjedovizdat, Moscova, 1948.

[6] *Beliaev B. I.:* Despre calcul construcţiilor metalice după starea limită, Revista Industria Construcţiilor, 11, 1951 (sovietică).

[7] *Erşov N. E.:* Despre calculul construcţiilor de oţel după starea limită, Industria Construcţiilor, 6, 1952 (sovietică).

[8] *Korf M.:* Despre starea limită pentru construcţii metalice, Industria Construcţiilor, 6, 1952 (sovietică).

[9] *Gaidarov I. V.:* Despre calculul construcţilor de oţel după starea limită, Industria Construcţiilor, 6, 1952 (sovietică).

★

РАСЧЕТ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПО МЕТОДУ ПРЕДЕЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ

Резюме

В статье изложен расчет стальных конструкций по предельному состоянию в свете советских исследований.

Существующие советские нормы дают расчет деталей с осевой нагрузкой для сопротивления на текучесть по всему сечению, расчет изогнутых деталей, с обыкновенной опорой для соответствующего состояния текучести краевых волокон, а также и расчет сплошных деталей для соответствующего состояния текучести по всему сечению.

Указывается возможность применения пластичной диаграммы по всему сечению при расчете изогнутых металлических деталей, подвергающихся эксцентричным напряжениям, ограниченных упругими пластичными и устойчивыми деформациями, для эксцентрично сжатых и изогнутых деталей.

★

Din experienţa aplicării tencuielilor uscate pe ziduri de cărămidă

Ing. D. SLEAHTENEA şi ing. A. GROSMAN

Vastul program de construcţii de locuinţe muncitoreşti iniţiat din grija deosebită a partidului şi guvernului pentru ridicarea necontenită a nivelului de trai al oamenilor muncii, impune revizuirea radicală a procedeelor de construcţie din trecut. Este necesară o industrializare maximă a proceselor tehnologice, executarea lucrărilor în tot timpul anului şi folosirea pe scară întinsă a prefabricatelor de tot felul.

Dacă în executarea şi montarea elementelor prefabricate din beton şi beton armat pentru ziduri şi planşee s'au făcut progrese remarcabile în ultimii doi ani, în schimb, în ceeace priveşte folosirea tencuielilor prefabricate, s'a făcut foarte puţin.

Aceste tencuieli, numite „tencuieli uscate" pentrucă se montează gata uscate, au faţă de tencuielile obişnuite „umede", o serie de avantaje importante.

Tencuielile uscate se pot executa în tot timpul anului în ateliere, chiar înainte de începerea construcţiei, folosind în mare măsură mână de lucru necalificată. Ele se pot monta cu uşurinţă şi nu întârzie executarea finisajelor ulterioare, pe când tencuielile umede introduc în construcţii multă umiditate şi necesită mult timp pentru uscare.

Tencuielile umede se execută cu greu în timpul iernii necesitând încălzirea îndelungată a încăperilor până la uscarea mortarului. La montarea tencuielilor uscate e nevoie să se încălzească încăperile un timp mult mai scurt, cantitatea de mortar umed fiind numai cea necesară lipirii plăcilor.

In Uniunea Sovietică tencuielile uscate au luat o desvoltare considerabilă, executându-se în ateliere, în fabrici semimecanizate şi în uzine complect mecanizate şi automatizate.

Tencuielile uscate se execută în Uniunea Sovietică din ipsos armat cu carton pe ambele părţi, din materii organice presate şi din ipsos cu adausuri organice.

Aplicarea tencuielilor uscate pe pereţi se face fie direct prin aplicarea cu ajutorul diferitelor masticuri, fie pe sipci de lemn de care se fixează prin cuie.

Pe unele şantiere ale MCIMC s'au confecţionat şi montat în 1952 tencuieli uscate din plăci prefabricate din ipsos şi rumeguş cu fibre de cânepă, la lucrările definitive şi cu paie, la lucrările provizorii.

Aplicarea plăcilor s'a făcut prin lipirea cu pastă de ipsos — la lucrările definitive — şi prin batere în cuie pe şipci — la lucrările provizorii.

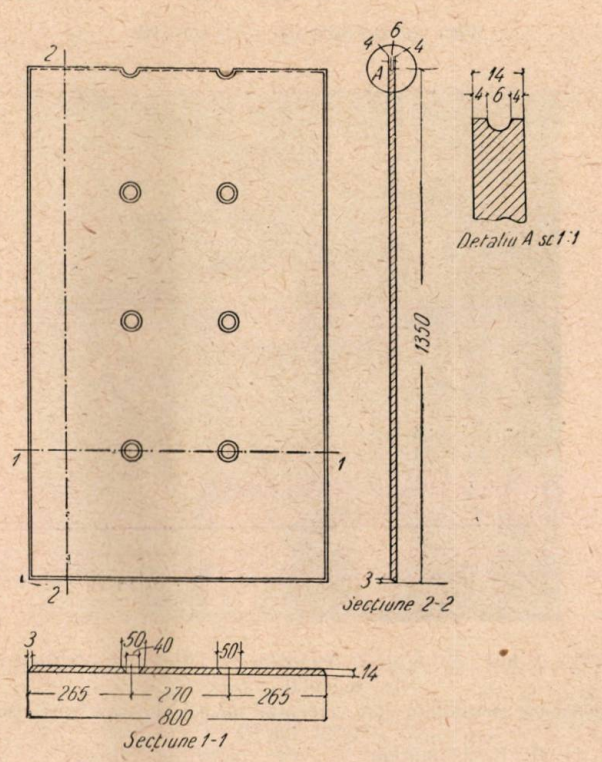


Fig. 1. Placa de tencuială uscată.

La adoptarea soluţiei pentru lucrările definitive (plăci de ipsos armate cu fibre de cânepă şi lipite cu pastă de ipsos), s'a urmărit obţinerea unei execuţii simple a plăcilor de tencuială uscată folosind mijloace de şantier. Deasemenea s'a căutat să se obţină economisirea materialului lemnos şi evitarea măsurilor speciale ca : antiseptizarea lemnului, fixarea în zidărie a diblurilor, protejarea cuielor contra ruginii, etc, pe care le-ar fi necesitat procedeul de fixare a plăcilor de tencuială uscată pe schelet de şipci.

Pentru a se realiza o faţă perfect plană, fără denivelările cauzate de variaţiile de grosime ale plăcilor, s'a imaginat un sistem de montare care permite folosirea simultană a plăcilor de grosimi diferite.

1. Caracteristicile plăcilor

In urma încercărilor făcute, grosimea plăcilor a fost aleasă de 14 mm. Dimensiunile plăcilor au fost fixate la 800×1 350 mm, înălțimea camerelor fiind de 2,70 m. Aceste dimensiuni pot varia în funcție de dimensiunile pereților, astfel încât să se evite pe cât posibil tăierea plăcilor.

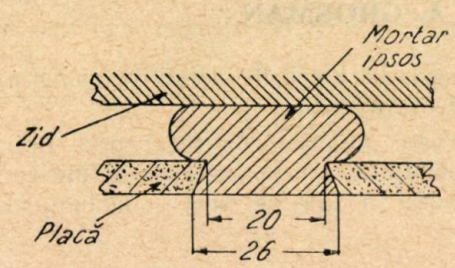


Fig. 2. Detaliu de rost vertical.

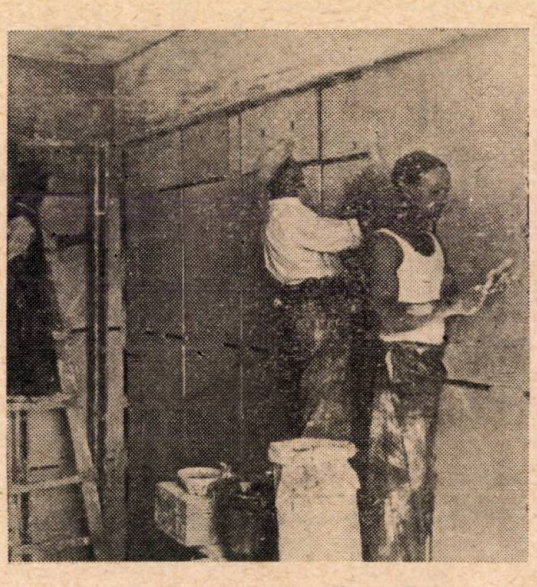


Fig. 2 bis Astuparea dopurilor și finisarea rosturilor la tencueli uscate.
Rosturile orizontale s'au executat identic cu cele verticale (vezi fig. 2)
In fund, stânga se vede montarea plăcilor.

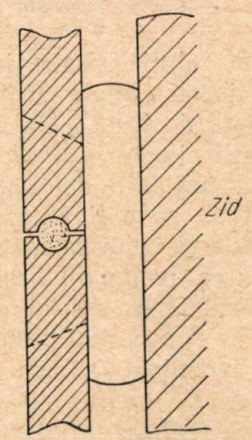


Fig. 3. Detaliu de rost orizontal.

Incercările de rezistență, efectuate conform normelor sovietice pe fășii de 150×500 mm, au arătat că acestea rezistă la o sarcină concentrată la mijlocul deschiderii de 8...10 kg, față de 7,5 kg prescrise de normele sovietice.

Muchiile verticale și o muchie orizontală sunt teșite, astfel încât rosturile verticale sunt mai largi spre fața văzută, pentru a realiza încastrarea și rezemarea plăcilor (fig. 1 și 2) iar o muchie orizontală are un nut (fig. 3) care asigură legătura dintre două plăci suprapuse.

Pentru fixarea plăcilor pe pereți și pentru crearea de puncte de sprijin, se prevăd în plăci găuri tronconice cu diametrul dinspre fața văzută de 50 mm și dinspre perete, de 40 mm (fig. 4). Forma tronconică a găurilor asigură încastrarea plăcilor în pasta de ipsos. S'au prevăzut 6 asemenea găuri în mijlocul plăcii, la distanțe de cel mult 400 mm și jumătăți de găuri tronconice pe muchia orizontală cu nut.

2. Confecționarea plăcilor

Dozajul folosit pentru confecționarea unei plăci de dimensiunile 800×1350 mm, de grosime 14 mm, este următorul :

— ipsos	12 kg.
— rumeguș umed	0,700 kg
— câlți de cânepă	0,060 kg
— apă	10 l

Acest dozaj variază însă, în ceeace privește cantitatea de apă, în funcție de calitatea ipsosului și de temperatura apei și a aerului și se alege astfel încât să se obțină o pastă destul de fluidă ca să permită turnarea în bune condiții.

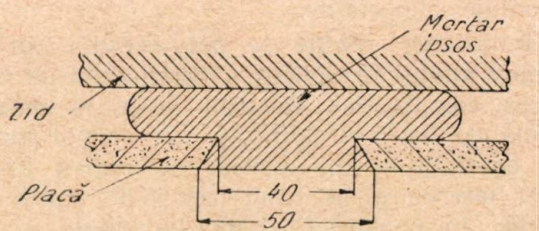


Fig. 4. Detaliu de încastrare a plăcilor prin dopuri.

Turnarea plăcilor se face în tipare alcătuite dintr'o ramă de stejar (fig. 5) așezată pe un geam de 5 mm, pe o masă perfect plană și orizontală.

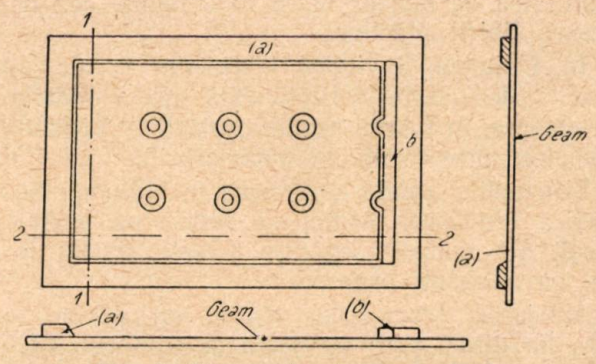


Fig. 5. Tipar pentru turnarea plăcilor.

Pentru formarea nutului, se aşează în interiorul ramei o piesă specială din lemn de stejar (fig. 5).

Pentru formarea golurilor tronconice şi a celor semitronconice ,se aşează pe geam dopuri de lemn (cu baza mică în sus) (fig. 6). Poziţia ramei şi a dopurilor se marchează prin lipirea unor făşii şi cercuri de hârtie pe partea inferioară a geamului.

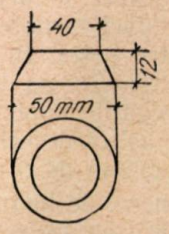


Fig. 6. Detaliu dop tronconic.

Turnarea plăcilor se face în două reprize. Se aşează pe geam tiparul, cu adausul pentru formarea nutului şi cu dopurile tronconice.

Atât geamul cât şi tiparul şi dopurile trebue să fie bine curăţate de resturi de ipsos, fără a fi necesară ungerea lor.

Intr'o găleată se prepară jumătate din mortarul de ipsos şi rumeguş necesar pentru confecţionarea unei plăci. Se toarnă acest mortar în tipar, iar deasupra se aşterne câlţi de cânepă, într'un strat cât mai uniform, fără goluri mari şi părţi prea dense. Câlţii de cânepă se presează uşor cu mâna pentru a intra în

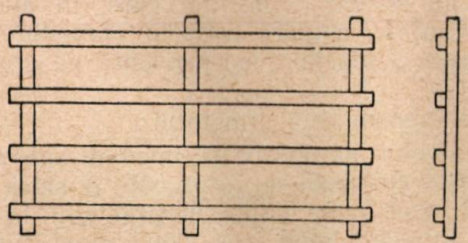


Fig. 7. Grătar de şipci.

mortarul de ipsos. Puţin înainte de terminarea acestei operaţiuni, se prepară în găleată restul mortarului, care se toarnă peste câlţi şi se nivelează cu un dreptar de lemn sau metalic. Inainte de nivelare e bine ca mortarul să fie bătut cu palma sau cu mistria pentru a se evita golurile şi pentru a se asigura legătura cu câlţii şi cu primul strat de mortar.

Intrucât mortarul, destul de fluid, pătrunde circa 1 mm sub tipar, iar la nivelare se produce o îngroşare de circa 1 mm, este necesar ca tiparul să se execute de o grosime cu 2 mm mai mică decât grosimea proiectată a plăcilor.

Decofrarea plăcilor se face la circa 20 minute după turnare. Acest interval depinde de temperatura apei şi a aerului şi de caracteristicile ipsosului. Decofrarea se poate face atunci când placa este fierbinte, în urma reacţiilor exotermice ale prizei ipsosului.

La decofrare se deplasează puţin rama cu placă pe geam pentru a se desprinde de acesta; apoi se ridică în poziţie verticală, pe masă şi se scot dopurile prin lovituri uşoare cu mistria, iar prin apăsarea pe marginea ramei se scoate placa cu adausul (*b*). Acesta se scoate apoi cu uşurinţă.

Placa proaspăt decofrată se aşează, cu faţa văzută în sus, pe un grătar de şipci (fig. 7) cu care se transportă şi se aşează în stive.

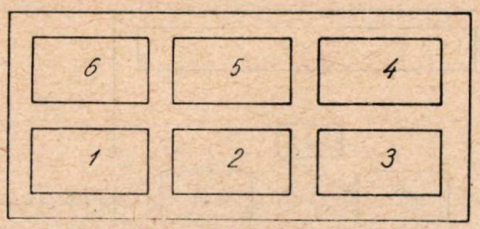


Fig. 8. Masa de turnare cu 6 rame.

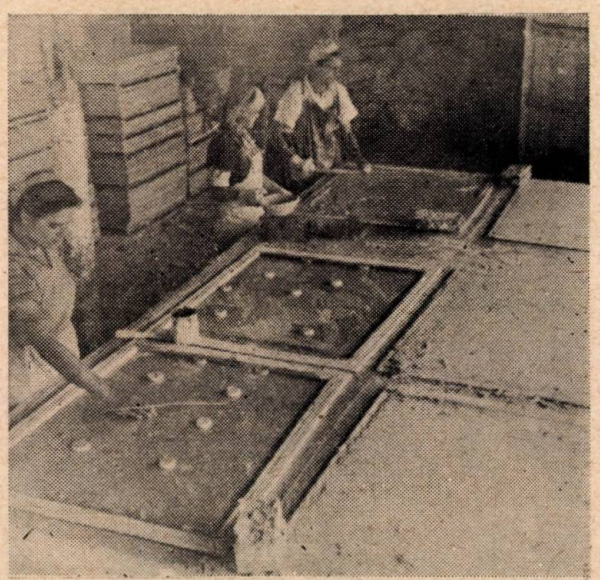


Fig. 8 bis. Confecţionarea plăcilor de tencuială uscată. Primele trei plăci sunt turnate, se nivelează mortarul la placa a patra, cofrajul 5 este pregătit pentru turnare. Se curăţă şi se pregăteşte cofrajul 6 de către al doilea ajutor. După această operaţie, aceasta va trece să decofreze placa 1.

Stivuirea plăcilor se face sub un şopron, pe un loc bine nivelat sau chiar pe o platformă de beton. Plăcile se aşează orizontal, pe grătarele de şipci cu care au fost transportate, suprapunându-se până la 15 plăci.

Grătarele trebue confecţionate după un şablon astfel încât să aibe grosime uniformă şi aceeaşi dispoziţie a şipcilor.

Aşezarea orizontală si presiunea plăcilor de deasupra asigură uscarea lor fără deformaţii. Grătarele uşurează uscarea permiţând aerisirea şi deci evaporarea apei.

Uscarea plăcilor durează circa 4 zile pe timp călduros şi 8 zile pe timp răcoros. Pe timp friguros confecţionarea plăcilor se face în ateliere închise şi încălzite, iar uscarea lor se face în uscătoare speciale cu aer cald.

Este bine ca transportul plăcilor până la locul de montaj să se facă tot pe grătarele de şipci iar manipulaţiile fără grătare să se facă cu grije şi cu menţinerea plăcilor pe cant.

Organizarea atelierului de plăci de tencuieli uscate este următoarea :

La o masă cu 6 tipare lucrează (fig. 8 şi 8 bis) o echipă compusă din 3 oameni ; un lucrător cu un ajutor toarnă plăcile, iar al doilea ajutor le decofrează şi le aşează în stive.

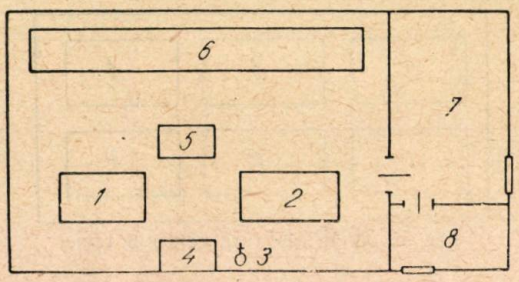


Fig. 9. Schiţa planului atelierului.

1 şi *2* — mese de turnare; *3* — robinet apă; *4* — lada cu rumeguş; *5* — lada cu ipsos; *6* — platforma betonată pentru stivuirea plăcilor; *7* — magazie de ipsos; *8* — magazie de scule.

Fig. 9. bis. Organizarea atelierului de prefabricate a plăcilor de tencuială uscată.

In fund se văd magazia de ipsos 7 şi de scule 8. In centru se vede masa de lucru 2 cu două plăci turnate. a treia placă în curs de decofrare a patra placă e turnată complect, la a 5 se aşterne reţeaua de cârlţi de cânepă, la a 6 placă se curăţă cofrajul. In fund stânga se văd stivele de plăci puse la uscare 6. In primul plan, dreapta, lada de rumeguş 4.

Primul ajutor prepară mortar pentru primul strat al plăcii şi îl întinde în tipar. Lucrătorul întinde cârlţi peste acest strat şi în acest timp ajutorul său prepară restul mortarului. După întinderea cârlţilor ajutorul toarnă restul mortarului, iar lucrătorul îl nivelează cu dreptarul. In acest timp ajutorul prepară mortarul şi toarnă primul strat la placa următoare. Apoi lucrătorul trece la placa a doua şi întinde pe ea cârlţii etc.

Când primii 2 lucrători ai echipei încep turnarea plăcii în tiparul 4, al doilea ajutor decofrează prima placă, o duce la stivă apoi curăţă geamul, tiparul şi dopurile, le aşează la locul lor pe geam şi trece la decofrarea plăcii a doua.

In acest fel toată echipa se mişcă în jurul mesei şi între turnare şi decofrare se găsesc întotdeauna 3...4 plăci turnate, astfel încât plăcile au timp pentru priză. In acest mod lucrătorii care toarnă plăcile au totdeauna 1...2 tipare curate şi pregătite pentru turnare.

Producţia unei astfel de echipe este de circa 60 plăci într'un schimb de 8 ore.

In apropierea mesei de lucru trebue să se găsească o ladă mare cu ipsos şi una cu rumeguş umed. Echipa trebue să aibe măsuri de volum sub formă de lădiţe sau găleţi pentru dozarea ipsosului, rumegușului şi a apei.

Planul atelierului de prefabricate este arătat în figura 9.

3. Montarea plăcilor

Montarea plăcilor pe perete, astfel încât să se asigure o faţă văzută perfect plană, fără denivelări la rosturile dintre plăci, prin metodele cunoscute, se lovea de un inconvenient serios : grosimea inegală a plăcilor.

Intr'adevăr, oricât de exact s'ar fi făcut punctajul peretelui, rosturile prezintă denivelări ale plăcilor vecine, denivelări greu de remediat, şi care strică aspectul tencuielii.

Ţinând seama de acest inconvenient s'a imaginat un sistem de montaj care, în afară de alte avantaje, asigură perfecta planeitate a feţei văzute a plăcilor, independentă de grosimea lor.

Acest sistem este următorul :

La nivelul pardoselii şi imediat sub tavan, se lipeşte cu pastă de ipsos câte o şipcă după nivelul unor cuie bătute în prealabil la cumpănă. In acest mod, cele două şipci sunt directricele unui plan vertical, planul viitoarei tencuieli.

Este necesar ca fixarea şipcilor să se facă astfel încât spaţiul dintre plăci şi perete să fie cât mai mic (5...20 mm).

Pe aceste şipci de ghidaj se fixează, cu ajutorul unor piroane şi pene, dreptarele în poziţie verticală (fig. 10).

Aşezând plăcile cu faţa văzută lipită de dreptare se asigură planeitatea tencuielii.

Montarea plăcilor de tencuială uscată se face astfel :

In primul rând se stropeşte cu apă peretele, pentru a se înlătura praful şi a se asigura adeziunea pastei de ipsos de zidărie.

Pe şipca de jos, la 2 cm de colţul camerei, se aşează o placă. In dreptul găurilor dinspre colţ ale plăcii se aşează un dreptar, lipit de şipcile de ghidare, fixându-se de acestea prin piroane (fig. 11 *c*) şi pene, (fig. 11 *d*) în poziţie verticală (fig. 10).

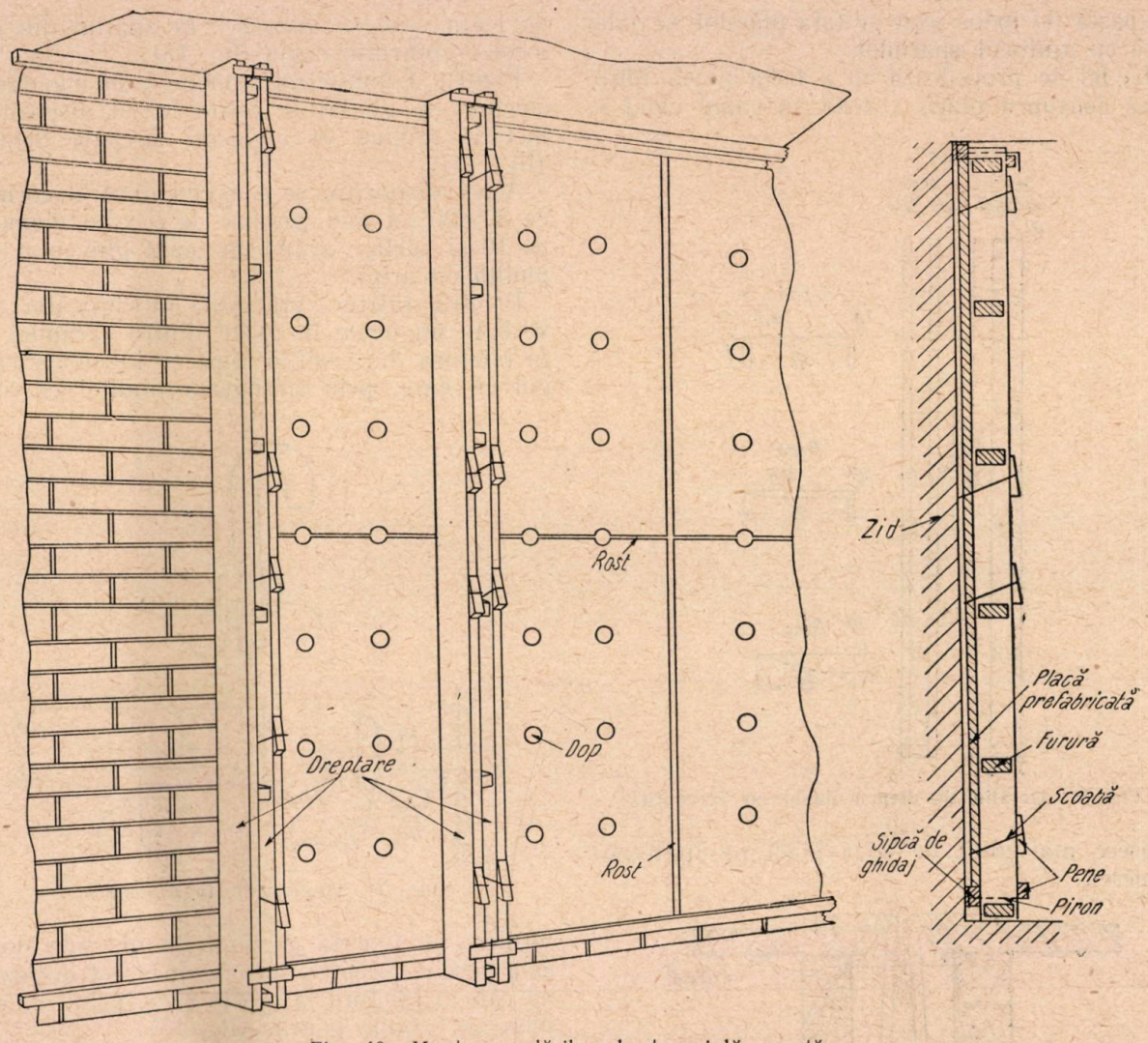


Fig. 10. Montarea plăcilor de tencuială uscată.

Fig. 10 bis. Montarea plăcilor de tencuială uscată în încăperi de 4...5 m.
S'au folosit plăci de 0,80 × 1,00 m (vezi fig. 10).

Pe marginea cealaltă a plăcii se așează un dreptar dublu, format din două dreptare obișnuite, solidarizate prin furci de lemn în grosime de 6 cm (fig. 11 *a*). Acest dreptar dublu se așează cu axul în dreptul mijlocului viitorului rost vertical (fig. 12), lipit de cele două șipci de ghidare. Apoi, cu ajutorul scoabelor și penelor, placa de ipsos se strânge bine de dreptare (fig. 12). La primul dreptar (de lângă colț), scoabele se introduc în găurile plăcii, iar la celelalte dreptare la marginea plăcii, prin mijlocul dreptarului dublu.

După fixarea primei plăci pe dreptare, se introduce între dreptare și zid și deasupra primei plăci o altă placă. Aceasta se prinde provizoriu de dreptare cu ajutorul scoabelor (fig. 11*b*) și penelor (fig. 11 *d*), lăsându-se un rost orizontal de 2...3 cm.

Cu un șpaclu se aplică pasta de ipsos pe cantul superior al primei plăci, după care se slăbesc penele care fixează a doua placă, astfel încât aceasta alunecă în jos. Se presează în jos placa ținând-o lipită de dreptare și în acest mod pasta de ipsos dintre cele două plăci este presată în nuturi și excesul iese afară (fig. 3). Placa superioară se strânge cu scoabe și pene pe dreptare în poziția definitivă, iar surplusul

de pastă de ipsos ieşit pe faţa plăcilor se înlătură cu ajutorul şpaclului.

La fel se procedează cu a treia placă introdusă deasupra plăcii a doua, în cazul când se

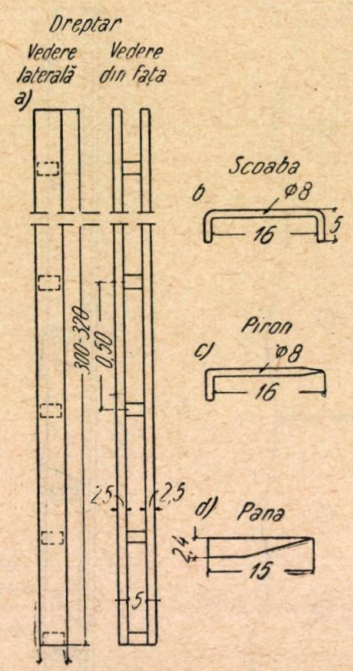


Fig. 11. Detaliu de dreptar dublu cu accesorii.

folosesc mai mult de două plăci pe înălţimea camerei.

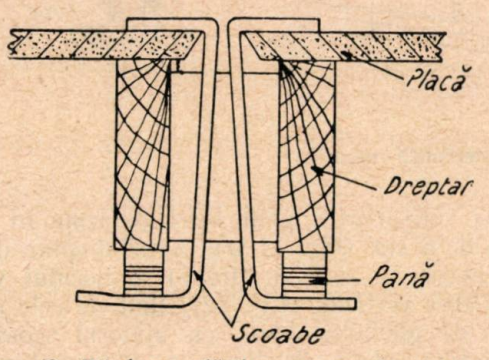


Fig. 12. Prinderea plăcilor cu scoabe (secţiune orizontală).

După aceasta, şi în acelaş mod, urmează montarea celui de al doilea rând vertical de

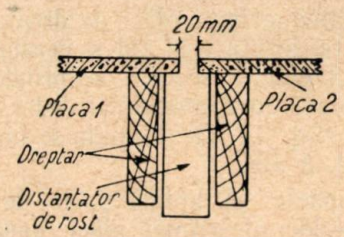


Fig. 13. Distanţatorul de rost.

plăci, folosind dreptarul aşezat în prealabil şi aşezând la distanţa necesară alt dreptar dublu. Distanţa între două plăci vecine şi deci lăţimea rostului vertical este de 20 mm. Pentru păstrarea acestei distanţe se foloseşte un distanţier de lemn care se introduce în spaţiul din mijlocul dreptarului dublu (fig. 13).

Pentru a simplifica manopera de montare a şipcilor de ghidaj se poate folosi dispozitivul metalic propus de inginerul sovietic Schmidt (fig. 14).

Acest dispozitiv se compune dintr'o cornieră de 30×30×4 mm, piroane de fier cu diametrul de 10 şi cârlige având un capăt ghiventat şi o piuliţă cu aripi.

Printr'o tăietură practicată într'una din aripi se bate un piron în rostul dintre cărămizi, iar în tăietura din cealtltă aripă se introduce cârligul cu care, prin strângerea piuliţei cu aripi,

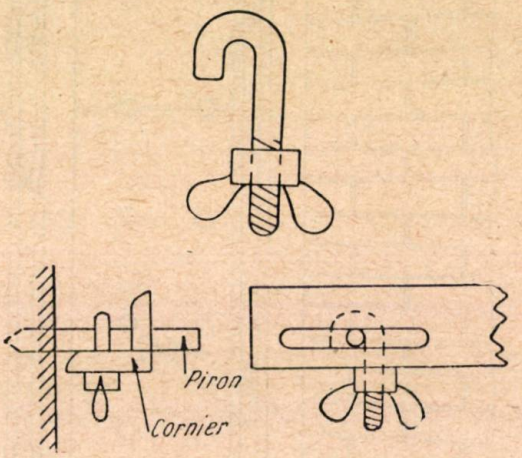


Fig. 14. Dispozitivul ing. Schmidt.

corniera se fixează pe piron la distanţa dorită dela perete. Dreptele folosite cu acest dispozitiv au câte o tăietură la capete şi se prind de corniere cu scoabe şi pene (fig. 15).

După montarea a două sau trei rânduri verticale de plăci, o altă echipă începe fixarea plă-

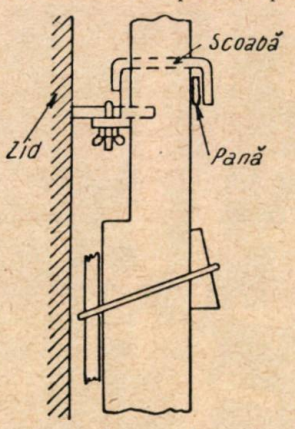


Fig. 15. Fixarea dreptarelor pe dispozitivul ing. Schmidt.

cilor de perete cu pasta de ipsos (numai în cazul pereţilor de cărămidă).

Cu ajutorul unei pompe de mână (fig. 16 *a)* se stropeşte cu apă peretele prin găurile din placă. Apoi cu pompa cilindrică (fig. 16 *b)* se injectează pasta de ipsos, între placă şi perete, câte o pompă de pastă la fiecare gaură. Pasta de ipsos umple găurile şi formează nişte turte lăţite, între placă şi perete şi prinde ast-

fel plăcile pe perete (fig. 4). Apoi se injectează câte o pompă de pastă la fiecare colţ al plăcii şi la mijlocul rostului vertical, introducând pompa prin spaţiul din mijlocul dreptarului dublu. In acest mod se fixează mai bine plăcile şi se asigură planeitatea marginilor plăcilor, după nivelul dreptarelor.

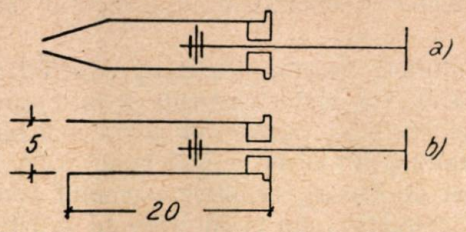


Fig. 16. Pompe de mână folosite la montaj.
a — pompa pentru stropit; *b* — pompa pentru pasta de ipsos, aspiro-respingătoare (cu garnituri de piele).

Pentru a fixa marginea de lângă şipca inferioară de ghidaj, se injectează în găurile de jos ale plăcilor, înainte de astuparea lor, pastă de ipsos foarte fluidă. Curgând jos între perete, şipca de ghidaj şi placă, această pastă asigură — la întărire — prinderea plăcii.

După executarea acestor operaţiuni, se scot dreptarele şi se începe astuparea rosturilor verticale.

In acest scop se stropeşte rostul cu apă şi se introduce pasta de ipsos în rost, cu ajutorul unei mistrii. Este necesar ca pasta de ipsos să fie bine împinsă sub marginile plăcilor, pentru a ajunge la perete şi a realiza astfel un reazim continuu şi o bună încastrare a plăcii (fig. 2 şi 2 bis). Rosturile se umplu complect, iar surplusul de ipsos se înlătură imediat cu un mic dreptar de lemn.

După această operaţie urmează finisarea rosturilor şi a dopurilor — acolo unde e necesar — prin spacluirea cu ipsos de către un zidar-ipsosar.

Pasta de ipsos folosită la dopuri şi la astuparea rosturilor are dozajul 1 : 1 (apă : ipsos, în volume) şi trebue să fie destul de fluidă pentru a nu se închega prea repede în timpul lucrului.

Pasta de ipsos prea vârtoasă nu aderă de perete şi de placă, întrucât acestea absorb o mare cantitate de apă. Pentru a se evita această absorbţie este necesar ca înainte de montaj, atât plăcile cât şi peretele să fie bine stropite şi udarea să fie repetată înainte de introducerea pastei în găuri şi rosturi.

Montarea plăcilor de deasupra golurilor se poate face prin lipirea lor, fără a folosi dreptare duble. In acest scop, pe placa de ipsos se pune la colţuri câte o turtă de pastă de ipsos, se aplică placa pe zid şi se presează cu dreptare simple ţinute orizontal, folosind ca nivel plăcile gata montate din dreapta şi din stânga golului. Astuparea dopurilor şi a rosturilor se face în mod obişnuit.

Plăcile de tencuială uscată din ipsos nu pot fi lipite cu pastă de ipsos direct pe suprafeţe de beton din cauza reacţiei chimice care se produce între ipsos şi ciment şi în urma căreia se formează săruri dăunătoare betonului.

Din această cauză suprafeţele de beton care se găsesc în câmpul zidăriei de cărămidă (boiandrugi, grizi, stâlpi) trebue să fie în prealabil stropite cu un mortar de var şi ciment.

Plăcile de tencuială uscată se pot aplica numai pe zidărie complect uscată şi tasată.

Pentru a se asigura aerisirea spaţiului dintre plăci şi perete, rosturile verticale se întrerup în partea de sus şi de jos prin introducerea între placă şi zid a unor tuburi de carton, confecţionate pe loc prin îndoirea unei fâşii de carton asfaltat de 10×5 cm (fig. 17).

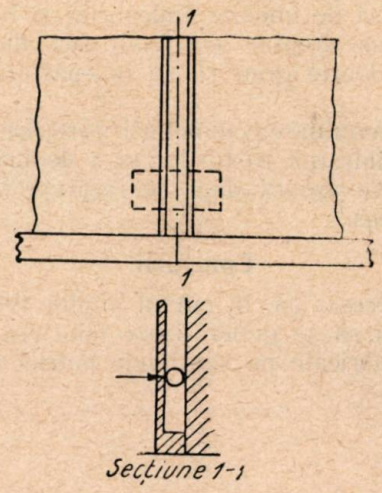


Fig. 17. Tub de ventilaţie în rosturile verticale

In colţurile opuse ale peretelui, jos lângă pardoseală şi sus lângă tavan, se montează câte un grătar de ventilaţie. Grătarul de sus poate fi confecţionat şi din ipsos, sub forma unei rozete decorative.

Organizarea lucrărilor de montaj

Montarea plăcilor de tencuială uscată, cuprinde următoarele operaţiuni :

— punctarea pereţilor ;
— montarea plăcilor ;
— fixarea plăcilor ;
— astuparea rosturilor verticale ;
— finisarea rosturilor şi a dopurilor.

Punctarea zidurilor se face de către o echipă compusă dintr'un zidar categoria 4 sau 5 şi un ajutor.

In urma lor o echipă de 2 muncitori necalificaţi montează plăcile cu ajutorul dreptarelor.

După montarea a două sau trei rânduri verticale de plăci, o altă echipă compusă tot din 2 muncitori necalificaţi începe fixarea plăcilor prin injectarea, cu pompa, a pastei de ipsos în dopuri, colţuri şi în mijlocul rosturilor.

Pasta de ipsos necesară umplerii găurilor şi rosturilor se prepară în două găleţi, în mod alternativ. In timp ce se consumă pasta din prima găleată, pasta din a doua găleată are timp să se închege până la consistenţa necesară pentru lucru. In acelaş scop, este nevoie

să se lucreze cu 2...3 pompe. În timp ce un lucrător injectează pasta în găuri, celălalt umple pompa oală etc.

După terminarea acestor operaţiuni, echipa de montare demontează dreptarele şi le fixează mai departe.

In urma echipei de fixare a plăcilor merge echipa de astupare a rosturilor verticale, compusă din 2 muncitori necalificaţi, care, deasemenea, prepară pasta în două găleţi succesiv pentru a nu pierde timp cu aşteptarea închegării pastei.

Este necesar ca, atât după fixarea plăcilor cât şi după astuparea rosturilor, surplusul de pastă de ipsos să fie imediat îndepărtat şi bine curăţat cu un mic dreptar de lemn, căci după întărire este foarte greu să se îndepărteze excesul de pastă.

După terminarea punctării pereţilor, zidarul execută finisarea rosturilor şi a dopurilor, operaţie foarte uşoară dacă se respectă indicaţiile de mai sus.

Concluzii

Este necesar ca, în cursul anului 1953, să se extindă şi să se generalizeze folosirea tencuielilor prefabricate pe şantierele patriei noastre.

In acest scop revine ca o sarcină a institutelor de încercări şi a laboratoarelor din cadrul M.C.I.M.C. să efectueze cercetări şi experimentări ştiinţifice amănunţite asupra confecţionării şi montării plăcilor de tencuială uscată pe pereţi şi tavane din lemn, cărămidă şi beton, complecând şi îmbunătăţind începutul făcut în 1952.

Rezultatele acestor cercetări, concretizate în normative, vor ajuta trusturile şi întreprinderile de construcţii să execute, pe scară mai largă şi cu rezultate din ce în ce mai bune acest sistem înaintat de finisaj, urmând exemplul constructorilor comunismului şi contribuind astfel la îndeplinirea măreţelor sarcini cuprinse în primul nostru plan cincinal.

Bibliografie

Berg A. P.: Mecanizarea lucrărilor de tencuieli şi metode industriale de finisare a clădirilor. Leningrad, 1950 (trad. M.C.I.M.C.).

Jeliadkov V. I.: Suhaia Stukaturka i eio primenenie (Tencuieli uscate şi aplicarea lor). Ed. Min. Gosp. Com., 1951.

★

ИЗ ОПЫТА ПРИМЕНЕНИЯ СУХОЙ ШТУКАТУРКИ НА КИРПИЧНЫХ СТЕНАХ

Резюме

статья сообщает о произведенном в 1952 году опыте в связи с изготовлением и монтажем сборных плит сухой штукатурки на кирпичных стенах.

Описанные плиты сухой штукатурки изготовлены из гипса и опилок, с арматурой из конопляной пакли и монтируются при помощи простого приспособления, с применением гипсовой пасты.

Монтажное приспособление является новаторством автора статьи.

★

O experiență nouă în realizarea instalațiilor sanitare

In lucrarea „Noile utilaje tehnico-sanitare" apărută sub auspiciile Institutului Central de informații pentru Construcții depe lângă Președinția Consiliului de Miniștri din U.R.S.S. sunt date printre diferite realizări noi în domeniul utilajelor tehnico-sanitare și piese speciale de fontă pentru construirea de blocuri sanitare în clădiri de locuințe.

Scopul urmărit prin crearea noilor modele de piese de fontă este reducerea gabaritului la blocul sanitar și realizarea posibilității de a racorda în aceiași coloană de scurgere cât mai multe obiecte sanitare pe același etaj.

In planul tehnic pe 1952 al Uzinelor Glovsantechprom din Ministerul Industriei Materialelor de Construcții, se prevede executarea a 5 tone piese conform modelelor arătate în fig. 2.

Piesa *a* are o mufă cu prelungire care permite prin introducerea mai mult sau mai puțin adâncă a tubului de continuare, corectarea erorilor ce pot proveni la prefabricate prin nerespectarea înălțimei dintre etaje.

Piesa de curățire *b* se deosebește de cea standardizată la noi prin lungimea ei mai mare care permite așezarea la înălțimea corectă a gurii de vizitare fără a fi nevoie de intercalarea unei piese scurte.

Piesele *c, d, e, f,* au o lungime mai mare a brațelor ramificate astfel încât ele să poată prinde direct closetul cu sifon exterior când grosimea pereților este de 300 sau 510 mm, sau când

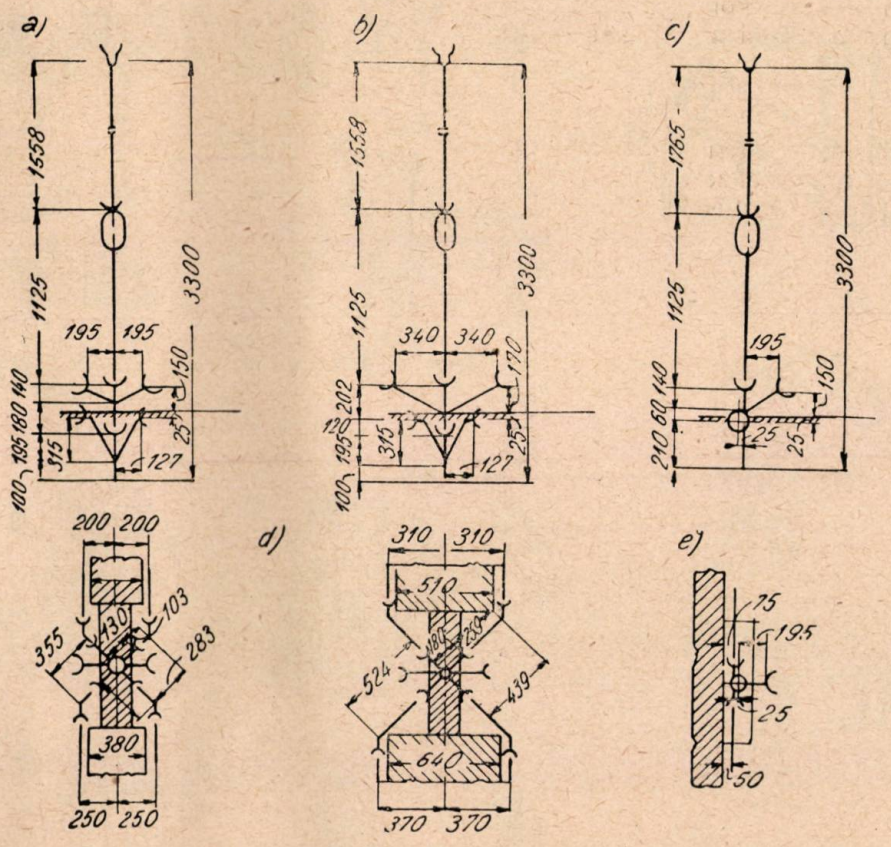


Fig. 1. Coloanele de scurgere alcătuite din ansamble de piese speciale.

vasele sunt așezate de ambele părți sau numai de o parte a coloanei (fig. 1).

Piesele *g* și *h* cu 5 sau 3 ramificații servesc la racordarea băilor, lavoarelor și cuvetelor când coloana deservește două apartamente sau numai un apartament.

Piesele *j* și *k* servesc la prinderea unui closet cu sifon exterior și 2 obiecte sanitare laterale.

Piesa *l*, servește la realizarea legăturilor pe orizontală cu piesele *g* și *h* (fig. 2).

Cotul *m*, realizează prinderea unui closet cu sifon interior evitând poziția inestetică ce se produce în coturi standard.

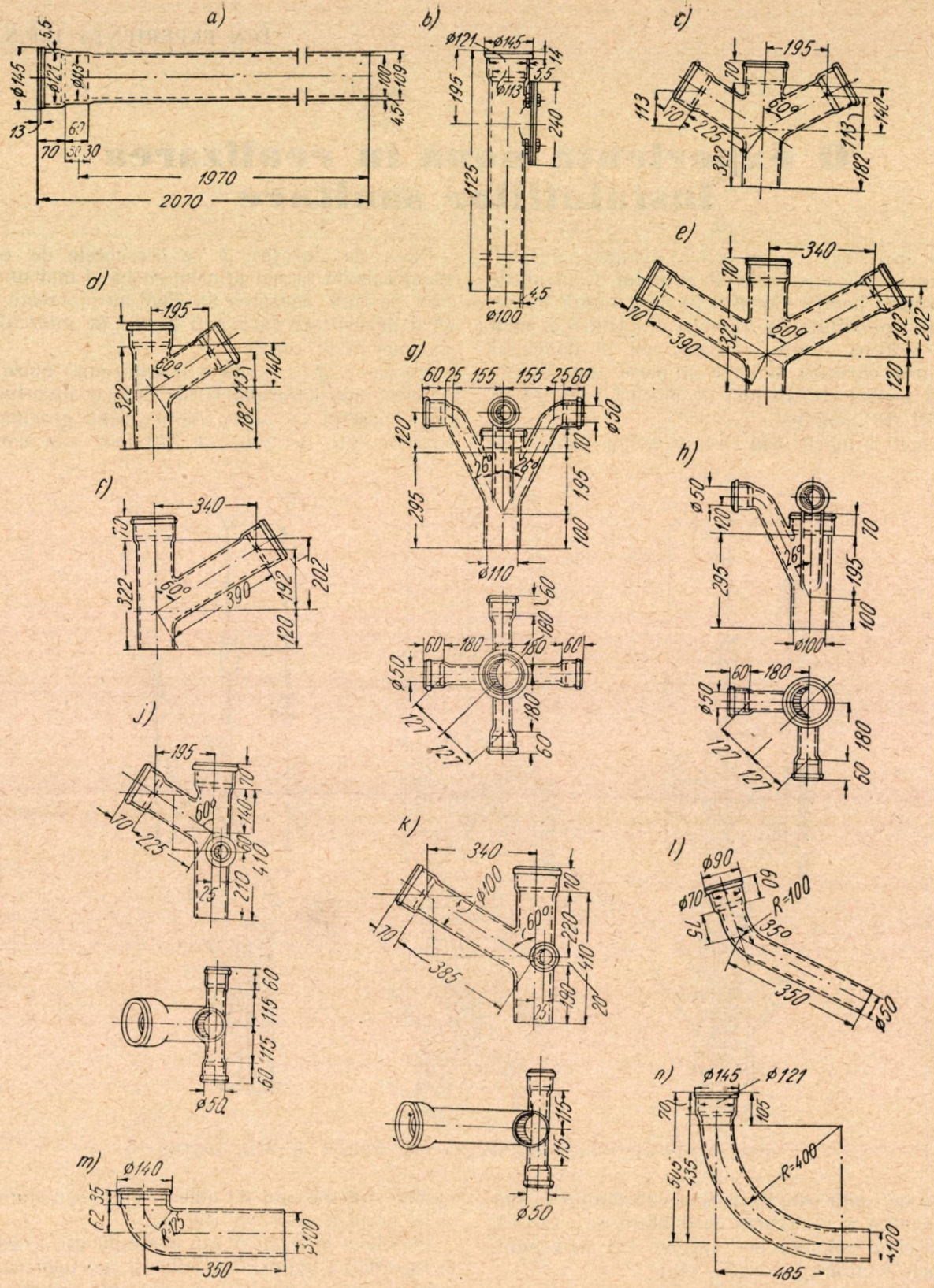


Fig. 2. Piese speciale de fontă pentru blocuri sanitare.

Curba *n*, este destinată trecerii coloanei la scurgerea orizontală împiedecând prin raza mare din curbură posibilitatea de înfundare şi evitând întrebuinţarea a 2 coturi de 45°.

Piesele *a*, *b*, şi *n*, se execută şi pentru diametrul de 60 mm.

Ing. D. G.

Fundaţii din blocuri prefabricate din beton armat *)

Ing. S. V. ANANIEV şi ing. V. M. GORODEŢKI

La cel de al 18-lea Congres al P.C. (b) în rezoluţia asupra raportului tov. *V. M. Molotov*, în faţa constructorilor s'a pus problema de a organiza executarea construcţiilor prin metode rapide, de a introduce mecanizarea complexă, de a transforma industria de construcţii într'un sector fruntaş al economiei naţionale.

In timpul care s'a scurs, s'a acumulat o bogată experienţă în organizarea construcţiilor prin metode de execuţie rapide în lanţ.

Un deosebit interes îl prezintă construirea prin metoda rapidă în lanţ a cartierelor de locuinţe din regiunea străzilor Novo-Pesceanaia şi Levitan, de către Colectivul Direcţiei Urbane de Construcţii de locuinţe a Comitetului Executiv al Sfatului Orăşenesc din Moscova, după proiectul Institutului „Mosproiect".

Construirea fiecărei case în regiunea străzilor Novo-Pesceanaia şi Levitan, durează 7...8 luni, consumându-se 1,75 oameni-zile manoperă pentru 1 m³ clădire, în loc de 2,5 cât se consumă la executarea construcţiilor în mod obisnu

Construirea unei clădiri-tip cu 7 etaje cu toate dependinţele (corpul nr. 55), cu pereţi despărţitori din plăci de tencuială uscată de ipsos şi cu umplutură de ipsos şi sgură a fost terminată, într'un termen record de scurt şi anume în 5½ luni.

Ulterior, pe baza experienţei construirii corpului nr. 55, o clădire aproape la fel de pe strada nr. 5 de pe Colinele Sokolin, a fost construită în 5 luni.

Termene de execuţie atât de scurte au fost realizate datorită întrebuinţării proiectelor tip, datorită organizării procesului de construcţii cu o suprapunere maximală a proceselor de execuţie datorită utilizării pe scară largă a unor elemente de construcţii prefabricate din detalii componente de dimensiuni mari cu suprafeţele finisate, datorită trecerii la metode „uscate" de finisare, introducerii mecanizării complexe a proceselor de execuţie şi în fine, respectării cu strictete a regulelor tehnologice de execuţie.

Aceste rezultate constitue indiscutabil un succes al constructorilor din Moscova. Dar în domeniul industrializării şi mai departe a construcţiilor de locuinţe, urmează să se ia încă multe măsuri.

Articolul de faţă se referă la problema fundaţiilor de clădiri.

Fundaţiile, din punct de vedere al industrializării, constitue deocamdată elementul de construcţie cel mai înapoiat. Chiar la executarea construcţiilor de pe strada Novo-Pesceanaia, fundaţiile sunt executate la majoritatea clădirilor din piatră brută.

Pe de altă parte, lucrările de executare a fundaţiilor din piatră brută necesită foarte multă muncă şi anume un consum de circa 0,2 oameni-zile pentru 1 m² suprafaţă locativă de clădiri. Aceste lucrări sunt grele din punct de vedere fizic pentru zidari şi exclud aplicarea mecanizării la punerea în operă a pietrei brute. Pentru executarea fundaţiilor din piatră brută pe timp friguros, este necesară executarea de construcţii de protecţie atât pentru executarea lucrărilor de zidărie, cât şi pentru încălzirea prealabilă a pietrelor.

Neajunsurile mai sus enumerate ale fundaţiilor de piatră brută au impus necesitatea de a se rezolva problema prefabricării şi mecanizării executării fundaţiilor.

In Moscova fundaţiile prefabricate din beton armat au fost întrebuinţate pentru prima oară la construirea clădirii de pe strada Levitan Nr. 11 (colectivul trustului „Mosjilstroi" al Direcţiei Urbane pentru Construcţii de locuinţe), în Ianuarie 1951.

La executarea fundaţiilor din blocuri prefabricate de beton armat, manopera pentru 1 m² suprafaţă locativă de clădire s'a redus la 0,05 oameni-zile, faţă de 0,2 cât era nevoie la executarea fundaţiilor din piatră brută.

Reducerea manoperei se datoreşte următorilor doi factori :

— mecanizarea proceselor de execuţie (aşezarea blocurilor la locurile respective se execută cu ajutorul unei macarale auto) ;

— reducerea volumelor de lucrări.

Cele mai sus expuse sunt confirmate prin datele din tabela 1.

Tabela

Denumirea lucrărilor	Fundaţii din zidărie de piatră brută	Fundaţii din blocuri prefabricate de beton armat
Lucrări de pământ	789 m³	272 m³
Fundaţii propriu zise . . .	548 „	210 „

Datele de mai sus demonstrează faptul că fundaţiile prefabricate din beton armat cores-

*) Prelucrare după articolul din lucrarea : „Să construim prin metode industriale" Moscova, 1952.

pund principiilor generale de industrializare a construcţiilor, mutându-se cea mai mare parte din manoperă în fabrică.

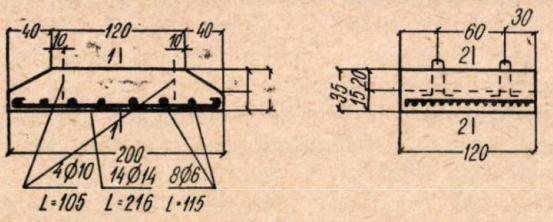
Lucrările pe şantier se reduc în esenţă la montarea, aşezarea elementelor prefabricate, prin procedee mecanizate. In acelaşi timp se micşorează necesarul în mijloace de transporturi auto datorită reducerii volumului lucrărilor de pământ şi datorită micşorării volumului blocurilor de beton armat, precum şi datorită transportabilităţii bune a acestora din urmă.

Intrebuinţarea fundaţiilor prefabricate din beton armat permite ca lucrările să se execute independent de starea atmosferică, pe timp friguros, înlăturându-se astfel caracterul sezonier al acestei categorii de lucrări. Unul din avantagiile indiscutabile ale fundaţiilor prefabricate îl constitue deasemenea reducerea la minimum a muncii manuale (la executarea propriu zisă a fundaţiilor).

Construcţia elementelor prefabricate din beton armat pentru fundaţii şi caracteristicile acestora

Elementele prefabricate de fundaţii de beton armat întrebuinţate la construirea clădirii de pe strada Levitan Nr. 11, reprezintă nişte blocuri masive de beton armat de trei tipuri principale:

I. *Cu secţiunea trapezoidală*



Fg. 1. Tipurile după tabela 2: F 10, F 11, F. 12.

II. *Blocuri cu secţiune dreptunghiulară.*

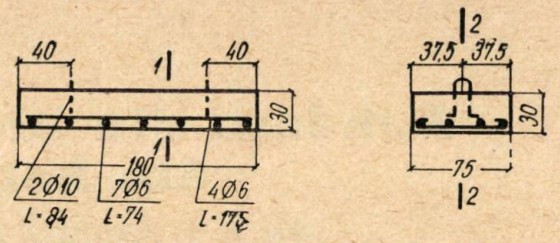


Fig. 2. Tipurile după tabela 2: F 6, F 8. F 9, F 13, F 14, F 15.

III. *Plăci pătrate.*

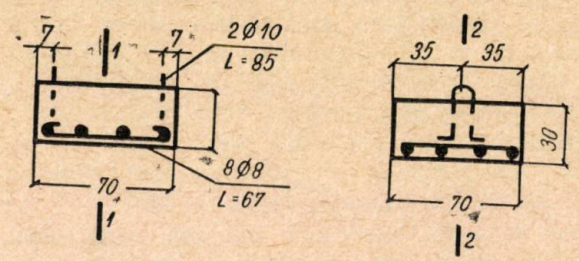


Fig. 3. Tipurile după tabela 2: F 7 şi F 16.

In tabela 2 se arată caracteristicile elementelor prefabricate de beton armat pentru fundaţiile clădirii de locuit pe de strada Levitan Nr. 11.

Fiecare bloc de fundaţie de beton armat este prevăzut la partea sa superioară cu ochiuri de montaj din sârmă de oţel de 10 mm diametru, câte 4 bucăţi la tipurile F—11 şi F—12 şi câte două la celelalte tipuri.

Greutatea maximă a unui bloc prefabricat de fundaţie de beton armat, întrebuinţat la construirea clădirii din strada Levitan nr. 11, este de 2,25 tone.

Tabela 2

Marca elementelor	Inălţimea H cm	Lăţimea b cm	Lungimea L cm	Volumul de beton m^3	Greutatea unui element t	Cantitatea de armătură pt. un element kg	Consumul de armătură pentru 1 m^3 beton	Marca betonului şi a oţelului de beton
F—6	50	150	80	0,60	1,56	1,04	—	R_{28} = 140 kg/cm²
F-7	30	110	110	0,36	1,00	8,18	22,8	R_{28} = 170 „
								σ_c = 2500 „
F—8	30	75	360	0,80	2,10	13,77	17,3	R_{28} = 140 „
								σ_c = 2500 „
F—9	30	75	180	0,40	1,05	3,05	7,8	R_{28} = 140 „
								σ_c = 2500 „
F—10	35	175	150	0,80	2,00	34,4	36,9	R_{28} = 200 „
								σ_c = 2500 „
F—11	35	200	120	0,744	1,86	42,5	49,4	R_{28} = 250 „
								σ_c = 2500
F—12	35	225	120	0,85	2,13	67,8	80,0	R_{28} = 300 „
								σ_c = 2500 „
F—13	50	175	80	0,70	1,75	14,85	21,2	R_{28} = 170 „
								σ_c = 2500 „
F—14	50	200	80	0,80	2,00	29,94	37,4	R_{28} = 200 „
								σ_c = 2500 „
F—15	50	225	80	0,90	2,25	10,96	12,2	R_{28} = 200 „
								σ_c = 2500 „
F—16	30	130	130	0,147	0,37	3,4	23,4	R_{28} = 140 „
								σ_c = 2500 „

Montarea fundaţiilor prefabricate din beton armat

Montarea fundaţiilor prefabricate de beton armat la construirea clădirii de locuit din strada Levitan 11 s'a efectuat cu ajutorul unei macarale pe şenile, cu un braţ de 9 m şi cu o putere de ridicare dela 2 până la 5 t.

Blocurile de fundaţii prefabricate de beton armat, aduse dela fabrică, se depozitau cu ajutorul macaralei auto dealungul săpăturii pe marginea acesteia, în ordinea indicată într'o schiţă specială a proiectului de organizare a lucrărilor.

Pentru aşezarea blocurilor în săpătură, macaraua a fost coborîtă pe o pantă de pământ special amenajată.

Proiectul de organizare a lucrărilor prevede împărţirea funcţiunei macaralei în mai multe poziţii (19), macaraua putând efectua din fiecare poziţie montarea blocurilor, în raza de acţiune a braţului, atât pentru zidurile exterioare, cât şi pentru cele interioare, după care macaraua se deplasa în poziţia următoare şi efectua operaţii analoage.

Mai jos se redă schema extrasă din proiectul de organizare a lucrărilor, pentru montarea elementelor prefabricate de fundaţii şi pentru indicarea poziţiei macaralei.

Săpăturile au fost executate cu ajutorul unui excavator. Totuşi, pregătirea stratului de pământ sub blocurile ce urmau să fie aşezate, se verifica cu atenţie în fiecare caz aparte cu bolobocul şi dacă era nevoie, se nivela patul, pentruca blocul să se rezeme cu toată suprafaţa sa inferioară pe pământ.

După cum se vede din cele trei fotografii redate în acest articol, blocurile se aduc la faţa locului cu ajutorul macaralei auto şi se manevrează în vederea aşezării lor pe pământ de către muncitori.

Blocurile armăturii se aşează verificându-se poziţia lor după axele zidurilor clădirii.

După aşezarea blocurilor la locurile respective se arunca pământul înapoi în şanţ.

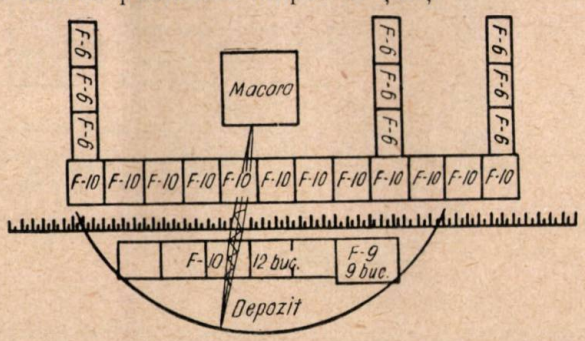


Fig. 4. Schemă pentru montarea elementelor prefabricate de fundaţii şi pentru indicarea poziţiei macaralei.

Peste patul de fundaţie de beton armat executat, se aplica un strat orizontal de izolare hidrofugă, după care se executa prin procedee obişnuite zidăria subsolului din cărămidă roşie.

Ulterior, fundaţiile de beton armat au fost întrebuinţate la construirea clădirilor de pe strada Levitan Nr. 12 şi din strada Pesceanaia Nr. 58 şi 61, confirmându-se în totul concluziile la care au ajuns constructorii din experienţa construirii clădirii dela nr. 11.

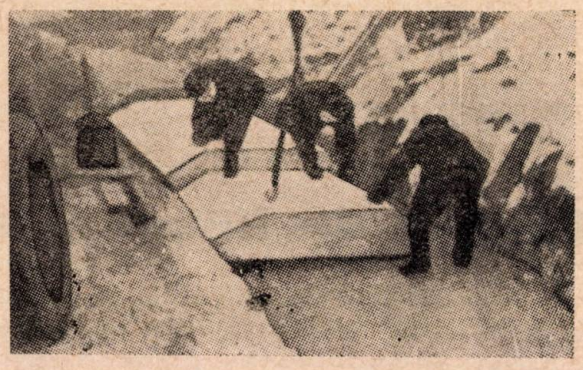


Fig. 5. Montarea blocurilor cu ajutorul macaralei auto.

Rolul fundaţiilor prefabricate capătă o deosebită importanţă la construirea clădirilor cu schelet prefabricat din beton armat şi cu ziduri din panouri mari. Acest tip de construcţie are un mare viitor. In acest caz fundaţiile prefabricate din beton armat pot fi considerate ca parte a scheletului de beton armat al clădirii.

Mecanizarea montării fundaţiilor de beton armat se îmbunătăţeşte în mod considerabil cu întrebuinţarea macaralelor auto, prevăzute cu un troliu de fricţiune care asigură aşezarea lină a blocurilor de fundaţii pe patul lor.

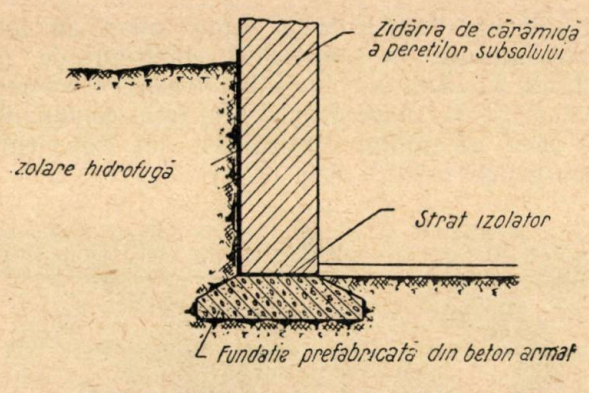


Fig. 6. Secțiune printr'o fundație executată cu elemente prefabricate.

Un punct slab care împiedică întrebuințarea pe scară largă a fundațiilor prefabricate din beton armat, îl constitue costul lor oarecum mai ridicat, ele fiind cu 25...30% mai scumpe decât fundațiile din piatră brută. Luând în considerare că, în cazul executării fundațiilor prefabricate, economia ajunge la 75%, costul lor este totuși ridicat.

Problema proiectanților, a personalului din industria materialelor și prefabricatelor de construcții, precum și a constructorilor executanți, constă în atingerea unei standardizări maxime a blocurilor, în micșorarea numărului de tipuri, în ieftinirea lor considerabilă și într'o organizare mai bună a punerii în operă a blocurilor.

Soluția problemei mai sus enunțate va duce la întrebuințarea pe scară largă a fundațiilor prefabricate din beton armat la construirea clădirilor cu multe etaje, ajutând să se reducă și mai mult termenul de execuție.

DIN EXPERIENȚA ȚĂRILOR DE DEMOCRAȚIE POPULARĂ

Fabrici de beton și mortar în R. P. Polonă

Transformările adânci și vastele perspective de desvoltare ale țării au imprimat un ritm viu și rapid cu care R. P. Polonă pășește cu succes pe calea progresului tehnic.

In fața tehnicienilor polonezi stă măreața sarcină a ridicării în termenul cel mai scurt, a nivelului tehnic al industriei și al întregei economii naționale, prin folosirea creatoare a celor mai noui realizări ale științei și tehnicei.

Infăptuirea mărețului plan de 6 ani, planul reorganizării economiei naționale și al reconstrucției, pune în fața sectorului de construcții sarcini uriașe și de importanță capitală, menite să remedieze efectele dezastruoase ale marilor distrugeri cauzate de războiu și să creeze condiții favorabile de desvoltare rapidă a întregei industrii.

Prin desvoltarea neobosită a gândirii tehnice și prin folosirea largă a procedeelor de înaltă tehnicitate bazate pe experiența sovietică, constructorii polonezi reușesc să facă față în mod strălucit sarcinilor ce le stau în față.

In prezent industria poloneză de construcții se poate mândri cu numeroase și importante realizări și cu folosirea cu succes a numeroase procedee avansate de lucru. In cele ce urmează se dă o scurtă descriere a unei fabrici de beton și mortar folosită în prezent în R. P. Polonă.

Pentru deservirea centrelor de construcții cu beton și mortar au fost construite și puse în funcție o serie de fabrici tip, de beton și mortar, amplasate în centrele de greutate al grupelor de lucrări respective.

Aceste fabrici au un caracter fix și sunt dotate cu toate instalațiile necesare pregătirii agregatelor, preparării betonului și mortarului și transportării lor cu ajutorul mijloacelor speciale până la locul de punere în operă.

Organizarea fabricației betonului și mortarului se bazează pe o folosire maximă a mijloace-

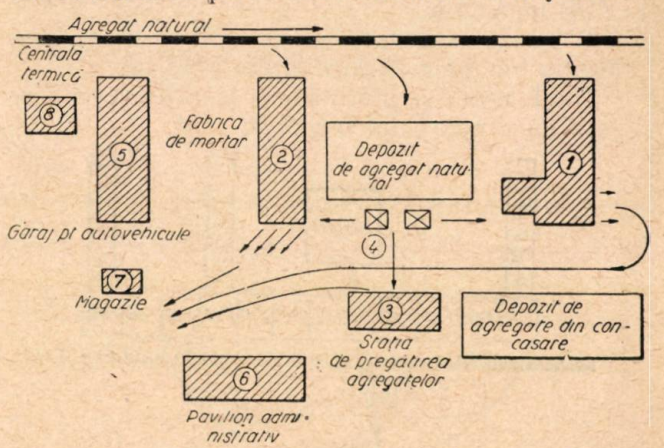


Fig. 1. Montarea injectorului de aer în instalații de hidrofor.

lor mecanizate și o desfășurare continuă a lucrului.

Prin adaptarea acestui mod de preparare centralizată a betonului și mortarului s'au obținut o serie de avantaje din care se menționează : folosirea procedeelor industriale de lucru, calitatea

superioară şi omogeneitatea producţiei, reducerea pierderilor de materiale, economia de mână de lucru în special calificată, reducerea preţului de cost.

In general, fabricile de beton şi mortar din R. P. Polonă sunt organizate ca întreprinderi autogestionare; ele furnizează beton fluid şi mortar loco şantier pe o rază de deservire de maximum 15 km. Producţia lor este planificată în mod riguros pe baza comenzilor primite dela diferitele şantiere din zona respectivă.

un schimb şi de 80 000 m³ beton în cazul când se lucrează cu două schimburi. Fabrica e deservită în timpul unui schimb de 15 muncitori.

Construcţia fabricii are caracter definitiv fiind executată din zidărie de cărămidă şi planşee de beton armat.

Schema procesului tehnologic e indicată în figura 2.

Agregatul se aduce nesortat pe cale ferată sau cu autocamioane şi se depozitează pe o platformă specială în imediată apropiere a fabricii.

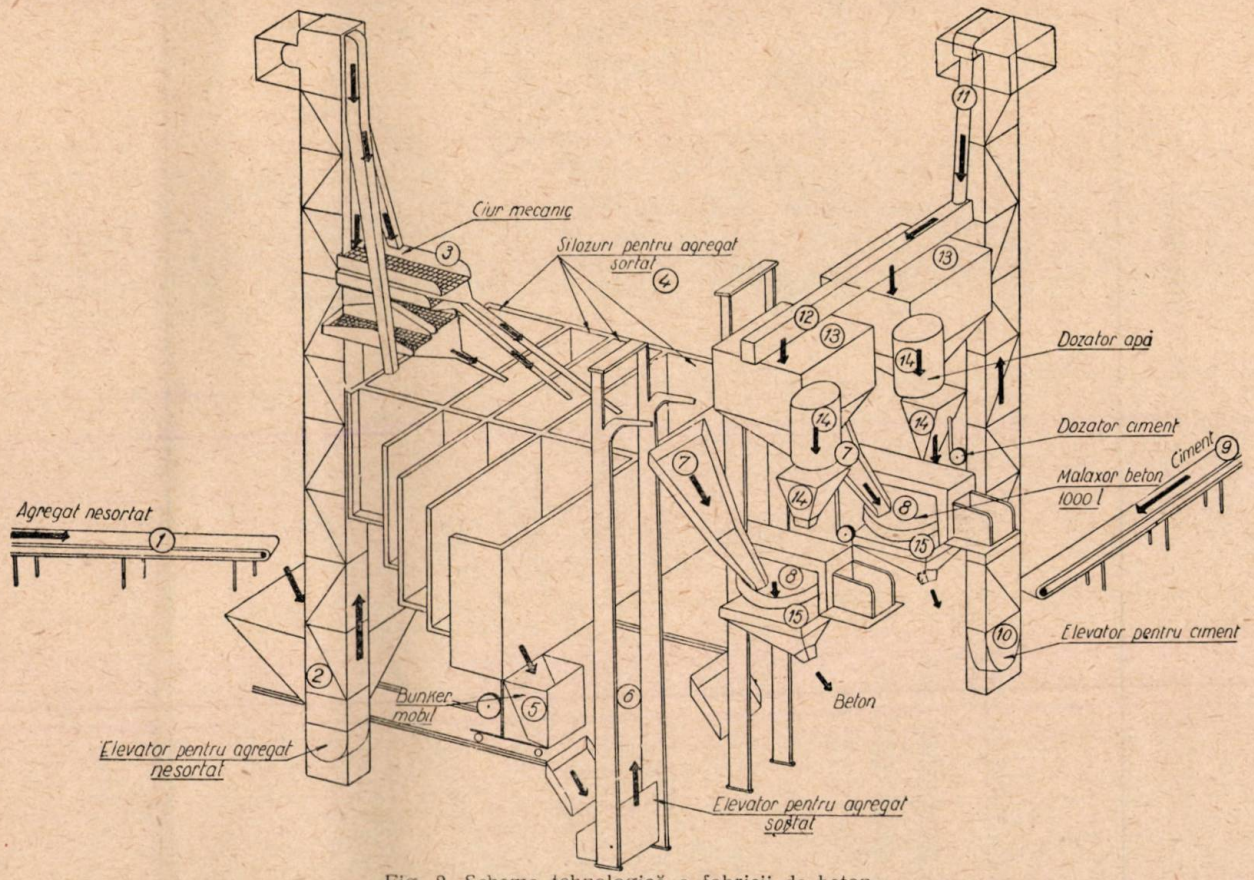


Fig. 2. Schema tehnologică a fabricii de beton.

In linii mari o astfel de fabrică cuprinde următoarele părţi indicate schematic în figura 1:

1. O fabrică de beton cu producţie de 200 m³/ore. *(1)*.
2. O fabrică de mortar cu producţie de 250 m³/8 ore. *(2)*.
3. O staţie de pregătire a agregatelor (în special în cazurile când se foloseşte ca agregat cărămida concasată obţinută din deşeuri de cărămidă rezultate din dărâmături). *(3)*
4. Depozite şi silozuri pentru agregate. *(4)*.
5. Un garaj pentru autovehicule. *(5)*.
6. Un pavilion administrativ. *(6)*
7. Magazii diferite. *(7)*
8. O centrală termică. *(8)*
9. Mijloace de transportat betonul şi mortarul (automalaxoare, etc).

Fabrica de beton are o producţie de 200 m³ beton în 8 ore. Producţia medie anuală este de 45 000 m³ beton în cazul când se lucrează cu

In general se foloseşte agregat natural adus din regiunile din apropiere; în regiunile care au suferit distrugeri în timpul războiului se dă o mare atenţie folosirii de agregate provenite din concasarea deşeurilor de cărămizi recuperate din dărâmături.

Agregatul nesortat este luat de un transportor pe bandă subteran şi ridicat de un elevator cu cupă *(2)* până la ciururile mecanice *(3)*. După ciuruire agregatul e distribuit pe sorturi cu ajutorul unor jghiaburi în silozurile pentru agregat sortat *(4)*.

Silozurile au 8 compartimente, respectiv câte două compartimente pentru fiecare sort (se folosesc sorturile 0...2 mm, 2...8 mm, 8...16 mm şi 16...32 mm). Sub fiecare din cele două rânduri de silozuri circulă câte un bunker special prevăzut cu dispozitiv de cântărire pentru dozarea în greutate a agregatelor.

După primirea agregatelor necesare unui

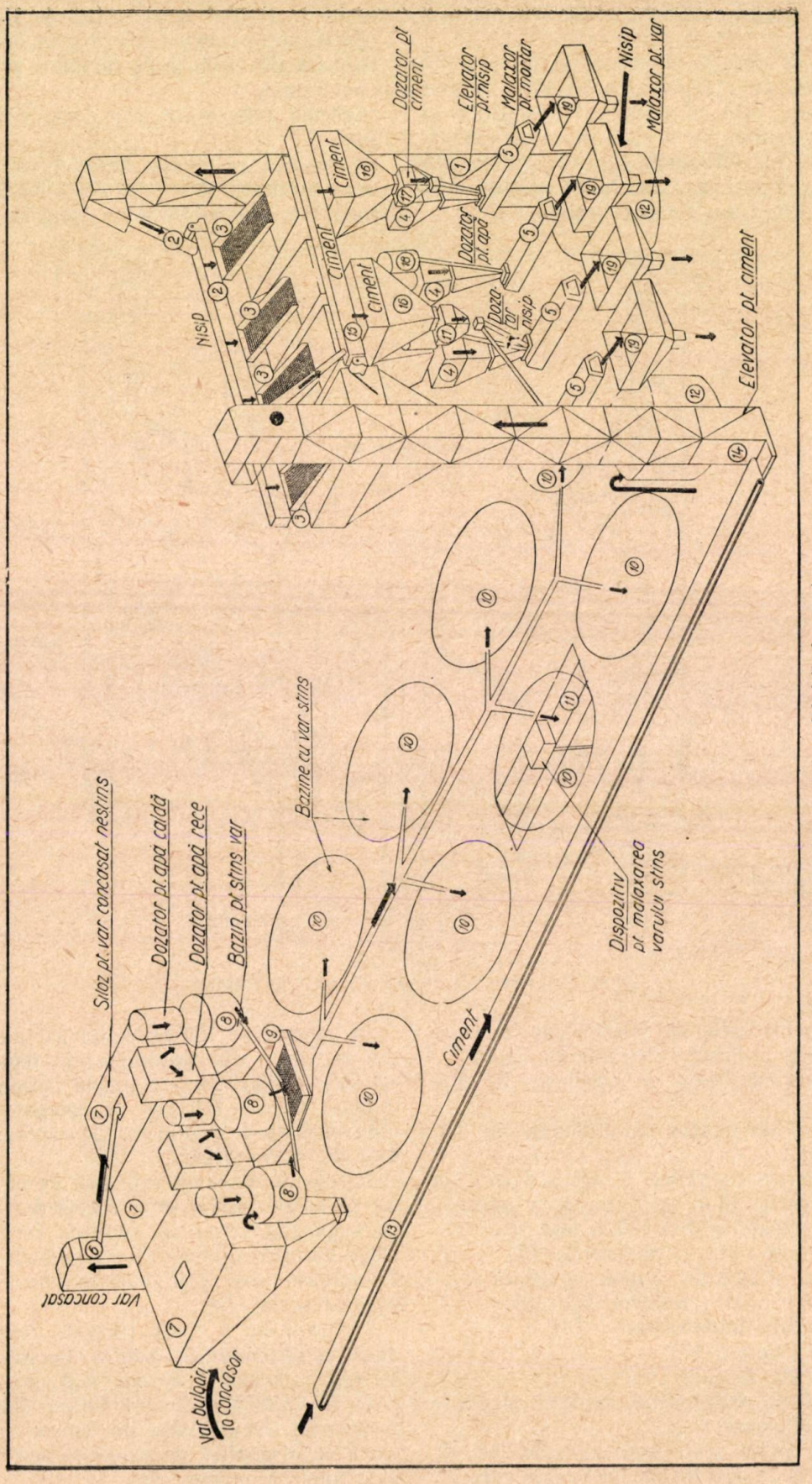


Fig. 3. Schema tehnologică a fabricii de mortar.

amestec, bunkerul este împins de un muncitor până la elevatorul cu cupă *(6)* unde agregatul este preluat de cupa elevatorului şi ridicat până la jghiab (7) ; din jghiab agregatul cade direct în malaxor *(8)*. Pentru prepararea betonului fabrica dispune de două malaxoare a câte 1000 l, putând deci produce două sorturi de beton simultan.

Cimentul se aduce în saci pe cale ferată sau cu autocamioanele şi se transportă pe banda *(9)* până la un dispozitiv special pentru desfăcut şi golit sacii. Sacii sunt daţi la o parte iar cimentul e vărsat în cupa unui elevator *(10)* care îl ridică şi îl varsă într'un jghiab înclinat *(11)*. De aici cimentul este distribuit în două silozuri *(13)* prevăzute la partea inferioară cu dozatoare în greutate cu funcţionare automată, din care cimentul cade în malaxoare *(8)*.

Apa e adusă pe conductă în două dozatoare *(14)* unde e trimisă la malaxoare.

Betonul gata preparat este lăsat să curgă din malaxoare în două bunkere *(15)* sub care intră autocamioanele pentru transportat betonul.

Fabrica de mortar are o producţie de 250 m³ în 8 ore ; producţia medie anuală este de 60 000 m³ mortar în cazul când se lucrează cu un schimb şi de 106.000 m³ mortar în cazul a două schimburi. Fabrica poate produce 28 sorturi de mortar de var, var cu ciment şi ciment. E deservită de 15 muncitori la un schimb.

Schema procesului tehnologic e indicată în figura 3.

Nisipul în mărime până la 2 mm e adus pe cale ferată sau cu autocamioanele dela carierele din împrejurimi şi depozitat pe platforma specială de lângă fabrică. De aici e luat de o bandă rulantă subterană şi dus la elevatorul pentru nisip *(1)*, unde este ridicat şi distribuit prin tuburile *(2)* la patru ciururi mecanice *(3)*. După ce este sortat în două sorturi (0...1 mm şi 1...2 mm), nisipul cade în patru bunkere *(4)* având fiecare două compartimente, respectiv pentru fiecare sort.

Sub fiecare bunker se află un dozator volumetric din care nisipul cade în cele patru malaxoare aşezate sub dozatoare *(5)*.

Varul se aduce sub formă de bulgări pe cale ferată. După descărcare e preluat de un transportor pe bandă care-l duce la un concasor unde e concasat până la mărimea de 7 mm. Cu elevatorul *(6)* varul concasat e ridicat şi distribuit în trei silozuri *(7)*. Din aceste silozuri varul iese pe la partea inferioară şi cu ajutorul unui elevator este ridicat în trei bazine speciale pentru stins varul *(8)*. In prealabil în aceste bazine se aduce 1/3 din apa necesară pentru stins încălzită la 90°C. După 10 minute dela aducerea varului în bazine se dă drumul la restul de 2/3 apă rece ; stingerea durează 10...40 minute. Din bazine varul stins trece printr'un ciur de 1 mm *(9)* după care e distribuit cu ajutorul unor jghiaburi în 8 bazine *(10)* în care rămâne 7 zile. In acest interval varul stins este malaxat permanent cu un dispozitiv special (un ax cu palete) *(11)*. După trecerea celor şapte zile varul stins este trimis cu ajutorul unor pompe aşezate sub fiecare bazin la două malaxoare speciale *(12)* unde i se reglează consistenţa prin adăugare eventuală de apă.

Din aceste malaxoare varul stins este trimis apoi tot cu ajutorul pompelor la cele patru malaxoare pentru preparat mortarul *(5)*.

Cimentul este adus pe cale ferată sau cu autocamioanele în saci şi se transportă pe bandă până la un dispozitiv special pentru desfăcut şi golit sacii. De aici cimentul e ridicat cu elevatorul *(14)*, iar printr'un sistem de tuburi de distribuire *(15)* este trimis în două bunkere *(16)*. Sub bunkere se găseşte câte un dozator în greutate *(17)* care dozează automat cimentul apoi îl descarcă succesiv în malaxoare *(5)*.

Apa se dozează, volumetric în patru dozatoare *(18)* după care e trimisă în malaxoare.

Mortarul gata preparat curge din malaxoare *(5)* în patru bunkere *(19)* de unde apoi este descărcat în autocamioane.

Din evaluările făcute până în prezent s'a stabilit că în afara avantajelor menţionate mai sus, prin prepararea centralizată a betonului şi mortarului în tipul de fabrică descris, se obţine în medie o reducere a preţului de cost cu 24% la beton şi cu 30% la mortar, în comparaţie cu procedeele obişnuite de preparare folosite pe şantiere.

Ing. *St. G.*

O utilizare raţională a injectorului de aer la instalaţiile cu hidrofor

In instalaţiile mici se obişnuieşte întrebuinţarea injectorului în locul compresorului în scopul complectării aerului în hidrofor.

Dat fiind randamentul în general redus al injectoarelor (0,05...0,2) cât şi rezultatele nesatisfăcătoare care s'au obţinut în practică în multe cazuri din cauza lipsei datelor tehnice asupra injectoarelor construite şi chiar a pompelor montate, execuţia instalaţiilor cu hidrofor este adesea evitată.

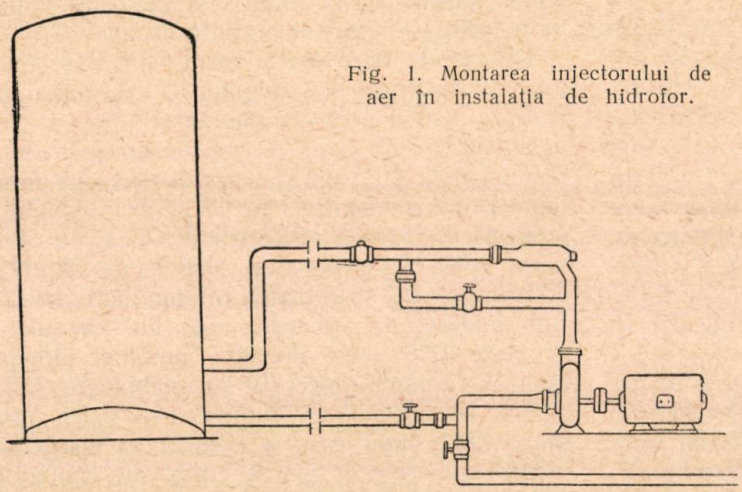


Fig. 1. Montarea injectorului de aer în instalaţia de hidrofor.

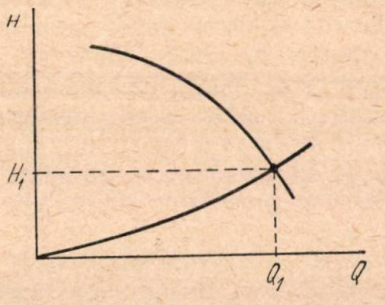


Fig. 2. Debitul pompei la funcţionarea în scurt circuit

Tov. *Cristian Ion,* maistru la Intreprinderea 19 Instalaţii a prezentat o inovaţie la instalaţiile de hidrofor pe care a şi aplicat-o cu bune rezultate la o lucrare în Bucureşti.

Ideia tov. *Cristian* constă în aplicarea principiului cunoscut al circuitului închis, în cazul instalaţiei de pompă cu hidrofor şi injector în care nu era întrebuinţat.

In figura 1 sunt arătate legăturile dintre pompă şi hidrofor aşa cum au fost executate de tov. *Cristian* obţinând în acest fel următoarele avantaje :

1. Umplerea cu aer a hidroforului se poate face în momentul dorit fără a fi condiţionată de consumul de apă din reţeaua de distribuţie. Durata de funcţionare a injectorului poate fi astfel mult micşorată.

2. Dat fiind că în circuit închis pompa lucrează sub sarcină foarte mică, ea va da un debit mai mare şi constant, iar cantitatea de aer introdusă de injector va fi mai mare.

Intr'adevăr la funcţionarea pompei în timpul consumului presiunea în hidrofor variază continuu şi astfel şi debitul pompei este variabil. In acest caz, modul de funcţionare al injectorului este condiţionat de forma curbei caracteristice a pompei. Dacă prin caracteristica ei pompa are variaţii mari de debit în intervalul dintre presiunea de pornire şi oprire, injectorul va funcţiona numai un timp foarte scurt şi anume atunci când debitul furnizat de pompă va putea satisface condiţiile care sunt impuse de secţiunea pe care o are duza injectorului.

In cazul montării în scurt circuit a pompei, alegerea injectorului potrivit este simplă deoarece debitul este constant. Sarcina la care este supusă pompa fiind dată numai de rezistenţa conductelor, punctul de funcţionare al instalaţiei poate fi determinat precis prin intersecţia curbelor caracteristice ale pompei şi conductei aşa cum se vede în figura 2.

In consecinţă printr'o justă dimensionare a injectorului se poate obţine funcţionarea lui cu randament maxim.

Desavantajele sistemului propus sunt următoarele :

1. Necesitatea de supra dimensionare la motorul pompei, puterea necesară fiind în general mai mare pentru funcţionare sub sarcină mică (depinde de forma curbei caracteristice).

2. Costul mai ridicat de exploatare, randamentul injectorului fiind scăzut.

Faptul însă că pomparea de aer în hidrofor se face la intervale destul de lungi şi cheltuiala de curent electric pentru această operaţiune nu reprezintă decât o fracţiune infimă din costul pompării apei, desavantajele menţionate mai sus sunt îndestul compensate prin cheltuiala de investiţie şi întreţinere mult redusă dată fiind lipsa compresorului de aer.

In concluzie prin alegerea unui injector potrivit pompei se poate suprima compresorul de aer, cu sistemul propus de tov. Cristian, chiar în instalaţii cu hidrofoare mari. Ing. *D. G.*

Recenzii

S. A. MIRONOV, *Teoria şi metodele betonării pe timp friguros*, 291 pag., 118 fig., traducere din limba rusă, Editura Tehnică, 1952.

Problema lichidării caracterului sezonier al construcţiilor a preocupat în mod deosebit pe cercetătorii şi pe tehnicienii din Uniunea Sovietică, unde în ultimii 20 de ani, s'au făcut nenumărate studii teoretice şi experimentale în institute de cercetări şi în laboratoare special create pentru studiul betonului.

Cercetările efectuate au permis să se creeze noi metode (termos, tratare cu abur, încălzire electrică, etc.) care au dat posibilitatea ca să se continue şi în timpul iernii lucrările de construcţie la care se întrebuinţează betoane şi mortare, fără ca să mai fie necesară amenajarea unor construcţii speciale de protecţie împotriva frigului.

In lucrarea de mai sus, care a fost de curând tradusă, autorul distins cu premiul Stalin pentru cercetările sale ştiinţifice consacrate problemelor legate de executarea lucrărilor de construcţii pe timp de iarnă, expune în amănunt noţiuni fundamentale despre întărirea betoanelor şi mortarelor la diferite temperaturi cum şi despre influenţa îngheţului timpuriu asupra structurii şi rezistenţii betonului.

După o scurtă introducere în care se amintesc importantele cercetări făcute în Uniunea Sovietică în acest domeniu, lucrarea se împarte în două părţi. Deoarece realizarea în bune condiţii a lucrărilor de beton pe timp de iarnă depinde numai de modul cum se conduc procesele de priză şi de întărire care au loc în mortare şi betoane, în prima parte se expun bazele şi teoria betonării pe timp de iarnă.

A doua parte tratează despre metodele betonării pe timp de iarnă.

In capitolul I se arată influenţa temperaturii şi a timpului asupra hidratării betoanelor. Se expune aici importanţa compoziţiei chimice şi mineralogice a cimenturilor în ceeace priveşte priza şi întărirea, apoi modul cum se face adiţionarea apei şi separarea varului liber la hidratarea cimenturilor şi însfârşit degajarea căldurii în timpul întăririi cimenturilor după care se poate aprecia rezistenţa cimenturilor.

Capitolul II tratează despre reglarea timpilor de priză a cimenturilor prin variaţia temperaturii, a raportului apă : ciment şi prin introducerea adaosurilor. Se expune aici natura fizico-chimică a prizei şi a întăririi cimentului (teoria întăririi). Creşterea rezistenţei în cimentul amestecat cu apă se datoreşte în primul rând trecerii compuşilor coloidali, formaţi în pasta de ciment, în compuşi cristalini şi formării unui schelet de macle cristalin, rezistent din punct de vedere mecanic şi în al doilea rând compactizării combinaţiilor hidratate rămase în stare coloidală.

In continuare se studiază acţiunea temperaturii asupra timpului de priză al cimenturilor, influenţa raportului apă : ciment asupra timpului de priză şi însfârşit adausurile care accelerează (clorură de calciu) şi cele care încetinesc (sulfat de calciu sau acid fosforic) timpul de priză.

Capitolul III tratează despre întărirea betonului cu diferite cimenturi în funcţie de temperatură. Se arată aici modul în care are loc întărirea betonului cu cimenturi diferite în condiţii normale, influenţa raportului apă : ciment asupra rezistenţii betonului şi apoi întărirea betonului la temperaturi cuprinse între 0 şi 35°C şi a betonului încălzit la temperaturi cuprinse între 40 şi 80°C.

Incălzirea cu abur a betonului de curând turnat, dă rezultate ceva mai bune decât încălzirea electrică sau cu aer cald şi ea se practică iarna cu scopul de a accelera timpul de întărire a betonului. Se arată aici factorii care intervin şi modul cum are loc întărirea betonului sub acţiunea căldurii.

Pentru a studia influenţa îngheţului asupra întăririi mortarului şi a betonului, autorul, începând din anul 1931, a supus la diferite regimuri de îngheţ câteva zeci de mii de eprubete de ciment, de mortar şi de beton şi în capitolul VI se expun modificările care au loc în structura pietrei de ciment, a mortarului şi a betonului prin îngheţare timpurie. In continuare se arată modul cum creşte rezistenţa cimentului şi a mortarului după îngheţ şi rezultatele favorabile obţinute pentru prima oară de autor şi de prof. *I. A. Chircenco* în 1934, în privinţa îngheţării timpurii a mortarelor plastice de ciment. Insfârşit se expune modul cum creşte rezistenţa betonului după îngheţ.

Capitolul V tratează despre restabilirea structurii şi a rezistenţei betonului supus îngheţării. Se arată aici modul cum creşte rezistenţa betonului în timp, după îngheţare, influenţa vibrării în perioada de desgheţare a betonului şi însfârşit se dau câteva comparaţii între metodele folosite pentru îngheţarea betonului şi a celor folosite la îngheţarea zidăriei.

In capitolul VI se expune întărirea betonului cu adaosuri acceleratoare (accelerarea întăririi betonului la temperaturi pozitive şi negative, îngheţarea betonului proaspăt cu adaosuri de clorură de calciu şi influenţa adausului de clorură de sodiu asupra rezistenţei mortarului de ciment), iar în ultimul capitol alegerea dozajului betonului, care se poate face prin metoda volumelor absolute sau prin metoda volumului golurilor din amestecul de agregate, elaborat de autorul cărţii. Capitolul se încheie cu câteva tabele cu ajutorul cărora se poate fixa dozajeie betonului.

Partea a doua a lucrării tratează despre metodele betonării pe timp de iarnă şi în primul capitol se dau noţiuni asupra alegerii metodei pentru betonare în timpul iernii.

In capitolul II se descrie betonarea fără încălzirea artificială a construcţiilor. Se arată aici avantajele acestei metode, care se bazează pe folosirea căldurii degajate de ciment în timpul turnării betonului, apoi se descrie betonarea la frig prin folosirea cimentului aluminos şi însfârşit betonarea la frig prin metoda termosului care se aplică mai ales la betonarea masivelor mari şi la construcţiile subterane.

Metoda termos cu care se poate turna betonul pe timp de ger, prin încălzirea betonului, în construcţie, pe timpul necesar determinat cu ajutorul calculelor termotehnice a fost elaborat pentru prima oară în Uniunea Sovietică şi este o urmare a experienţelor depe şantiere şi a nenumăratelor studii făcute la ŢNIPS. Se dau aici exemple din practica şantierelor din Urali şi din Siberia unde a fost aplicat procedeul termosului. Insfârşit se descrie procedeul în care se utilizează căldura terenului la executarea fundaţiilor şi a construcţiilor subterane pe timp de iarnă.

In capitolul III se descriu diferitele metode de tratare cu abur a construcţiilor de beton şi de beton armat, metode care se folosesc aproape pe toate şantierele Uniunii Sovietice unde se lucrează pe timpul iernii, iar în capitolul IV metodele folosite pentru încălzirea electrică a construcţiilor de beton şi beton armat, metode elaborate şi puse la punct pentru prima oară în U.R.S.S., unde se aplică pe scară din ce în ce mai mare pentru construcţiile efectuate în timpul iernii. Se descrie aici : încălzirea betonului cu electrozi prin transformatori (metoda electrozilor) ; încălzirea electrică periferică a construcţiilor de beton şi de beton armat ; întrebuinţarea combinată a procesului termos cu încălzire electrică a betonului ; încălzirea betonului prin curent de înaltă ten-

siune cu aparate de încălzire, etc. Capitolul se încheie cu câteva noţiuni despre proiectarea execuţiei lucrărilor.

In capitolul V se descrie metoda nouă de încălzire cu aer uscat a betonului în construcţii, iar în cel următor încălzirea construcţiilor de beton armat în barăci de protecţie, metodă care se foloseşte numai în cazuri excepţionale.

In capitolele următoare se expun pe rând: executarea pardoselilor şi a îmbrăcăminţilor rutiere de beton în timpul iernii; folosirea combinată a diferitelor metode de betonare pe timp de iarnă; folosirea rezistenţei betonului îngheţat; controlul calităţii, întreţinerea betonului şi îndreptarea defectelor şi însfârşit căile de desvoltare în viitor a construcţiilor care se execută pe timp de iarnă.

Revista Revistelor

STROITELNAIA PROMASLENNOSTI
(Industria Construcţiilor)
12 (1952)

Să introducem cu hotărîre în construcţii un regim sever de economii. — *Turchin V. S.:* 25 de ani de activitate ştiinţifică a Institutului Central de Cercetări ştiinţifice în domeniul construcţiilor.

Organizarea şi execuţia lucrărilor: — *Vasiliev A. P.:* Sudura prin puncte a carcaselor portante pentru armarea construcţiilor de beton armat — *Macarâcev V. V.:* Sisteme de ziduri şi acoperişe din panouri mari pentru clădiri industriale neîncălzite. — *Ahverdov I. N.:* O nouă metodă pentru betonarea construcţiilor masive. — *Zac. S. I.:* Unele particularităţi ale planificării construcţiilor executate în bandă.

Calcule şi studii: *Idaschin S. I.:* Incercarea betonului la permeabilitate. — *Călniţchii A. A.:* In legătură cu problema metodicii determinării proprietăţilor de rezistenţă ale betonului.

Materiale de construcţii: *Pocitarev F. C.* şi *Crivitchii M. I.:* O fabrică de produse de beton armat celular. — *Calenicenco A. G.:* Despre metoda studiului rezistenţei betonului cu epruvete prismatice.

Scrisori din partea cititorilor: *Mahina P. M.:* Plăci din beton armat pentru o estacadă de rampă. — (***): Indicatorul articolelor publicate în revista „Stroitelnaia Promâşlenosti" pe anul 1952.

GORODSCOE HOZIAISTVO MOSCVA
(Gospodăria Oraşului Moscova)
11 (1952)

Stalin I. V.: Cuvântarea rostită la al XIX-lea Congres al Partidului. — (***): Inainte spre victoria comunismului. — *Paşceno N. E.* şi *Palevschii S. A.:* Construcţii din blocuri mari. — *Ghendel E. M.:* Fundaţia monolitică din blocuri mari. — *Iacovlev G. L.:* Mecanizarea încărcării în autocamioane a contoinerilor cu cărămidă roşie. — *Filippov M. G.:* Termoficarea clădirilor înalte. — *Ananikian L. P.:* Pompă diagonală „TNIPS" pentru sisteme de încălzire centrală în case de locuit. — *Stramentov A. E.* şi *Maidel V. G.:* Câteva rezultate ale construcţiei liniilor de tramvai de tip perfecţionat. — *Covaliov A. F.* şi *Balahnin V. G.:* Folosirea gazului de canalizare drept carburant pentru automobile.

Experienţa stahanovistă: *Lişchevici V. I.:* Maşinistul de excavator G. V. Vlasov.

Informaţii tehnice: Din practica folosirii „cimentului roz". — Maşini pentru forarea canalelor orizontale. — Cronică.

Răsfoind revistele. — Cărţi noi în domeniul gospodăriei comunale.

MEHANIZATIA TRUDOIOMCHIH I TIAJOLIH RABOT.
(Mecanizarea muncilor grele)
11 (1952)

Spre noi victorii ale construcţiei comuniste. — *Cazacov N. S.:* Tehnica nouă în slujba construcţiei comuniste. — *Bausin A. F.:* Căile de mecanizare a lucrărilor în industria de turbă. — *Juravlev A. F.:* Mecanizarea lucrărilor grele şi a lucrărilor cu volum mare de muncă la căile ferate. — *Bacaev V. G.:* In porturile maritime se mecanizează larg lucrările de încărcare şi descărcare. — *Comzin I. V.:* Tehnica avansată la marea construcţie. — *Loghinov F. G.:* Hidrocentrala dela Stalingrad va intra în funcţiune în termen. — *Cosenco A. H.:* Organizarea lucrului după graficul „trei cicluri în două fronturi pe 24 de ore". — *Agheev S. P.* şi *Reşetov E. I.:* Să se mărească neîntrerupt productivitatea combinelor de cărbune. — *Badiţchii G. M.:* Mecanizarea complexă a întreprinderilor de exploatare a lemnului la întreprinderea forestieră din Duboviţ.

SELSCHII STROITEL
(Constructorul rural)
5 (1952)

Intrecerea socialistă în cinstea celui de al XIX-lea Congres al Partidului. — La colegiul Direcţiei Generale pentru Construcţiile rurale şi colhoznice de pe lângă Consiliul de Miniştri al R.S.S.S.R. — Să îndeplinim planul de construcţii pentru creşterea animalelor, în fiecare colhoz. — *Evdochimova A.:* Să asigurăm pentru vite un iernat cald. — *Rovstovţov F.:* Ajutorul dat colhozurilor de către organizaţiile raionale şi SMT-uri. — *Cundin T.:* Vom îndeplini înainte de termen planul de construcţii. — *Cuniţân R.:* Iniţiativa constructorilor din raionul Pavlovsc în acţiune. — *Fedoseev N.:* Practica lucrărilor unei brigăzi fruntaşe de construcţii. — *Cacialov S.:* Organizarea muncii în brigadă. — *Afinoghenov A.:* Mecanizarea construcţiilor în colhoz. — *Scacicov A.:* Intrebuinţarea betonului de var şi nisip în construcţiile rurale. — *Cerveacov L.:* Sobă-calorifer pentru cocine de porci. — *Corelev I.:* Sistem de învelitoare de şiţă cu o cantitate redusă de cuie. — *Alimov V.* şi *Riazacov V.:* Sistematizarea şi amplasarea fermelor pentru creşterea animalelor. — *Smidt N.:* Crearea spaţiilor verzi pe loturile administrative şi de producţie ale colhozurilor. — *Sidorchin P.:* Mecanizăm lucrările grele dela ferme. — *Balusov I.:* Să îmbunătăţim folosirea mecanismelor în întreprinderile de exploatare a lemnului. — *Jilţov V.:* Montajul şi exploatarea agregatului SM-296. — *Semenoveher V.:* Fabricarea cărămizilor din var şi argilă. — *Morozov G.:* Banca din lemn pentru fabricarea ţiglei din ciment şi nisip. — *Grişin V.:* Consultaţii.

Scrisori din partea cititorilor.

Informaţii.

6 (1952)

Avântul practic al constructorilor dela sate. — (***): Vom îndeplini directivele celui de al XIX-lea Congres al Partidului. — *Tidaev S.:* Ridicăm construcţii capitale pentru creşterea animalelor. — *Caplonschii S.:* Noile construcţii ale colhozului. — *Golovanov N.:* Experienţa noastră în construcţii din beton de sgură. — *Romanovschii B.:* Construcţii în regiunea Pământuri Negre. — *Ruzin B.:* Combinatul industrial aprovizionează colho-

zurile cu materiale de construcţii. — *Abroschin N.*: Brigadierul unei brigăzi colhoznice de construcţii. — *Gorelov V.*: Sonetă pentru încărcarea lemnului. — *Mironova L.*: Promoţia meşterilor de construcţii rurale. — *Samonov V.*: Construcţia unui staul de vite cu şase corpuri. — *Crasinovschii V.*: Pardoseli fără cue în clădirile pentru porci. — *Soloviev E.*: Angajarea şi utilarea ieslelor din încăperile pentru creşterea animalelor. — *Iurchenson L.*: Sistemul de ventilaţie din staulul de vaci din colhoz „Voshodiaşceia Zvezda". — *Grisin V.*: Execuţia construcţiilor de piatră pentru crescătoriile de animale. — *Tulin I.*: Podine interioare pe reazime metalice suspendate. — *Adam V.*: Prepararea cleiului de tâmplărie şi a chitului pentru geamuri. — *Sipcov V.*: Ziduri despărţitoare şi pereţi uşori cu schelet de beton. — ***: Scrisori dela cititori. — ***: Informaţii. — ***: Articole publicate în revista „Selschii Stroitel" în 1952.

ARHITECTURA U.R.S.S.
12 (1952)

***: Probleme actuale ale arhitecturii sovietice. — *Feodorov I.*: Câteva probleme ale reconstrucţiei Leningradului. — *Scerbacov V.*: Despre construcţia cinematografelor în oraşe mari. — *Pisarev G.*: Lipsurile din sistematizarea şi construcţia oraşului Orel. — *Rziamin N.*: Despre însuşirea moştenirii clasice în arhitectura sovietică. — *Alfesova N.*: Arhitectura construcţiilor industriale din Ural în secolul al XVIII şi prima jumătate a secolului al XIX-lea. — *Liebknecht K.*: Lucrările pentru restaurarea şi reconstrucţia Berlinului.

Cronică: Discutarea arhitecturii clădirii înalte de locuit. — Lista articolelor publicate în „Arhitectura S.S.S.R." în anii 1951—1952.

TEMENT
(Ciment)
6 (1952)

Pentru continuul avânt al industriei cimentului.

Articole: *Grajdanschii S. A.* şi *Evarson A. M.*: Reconstruirea cuptoarelor rotative. — *Sahbazian T. O.* şi *Monovian A. C.*: Practica reconstruirii cuptoarelor rotative. — *Caracasian A. A.*: Practica căptuşirii cuptoarelor rotative mari instalate. — *Clinciarov I. V.* şi *Ilina N. V.*: Despre uzura refractarelor cronomagnezitice în zone de calcinare a cuptorului rotativ. — *Padoşoveţchii A. M.*: Pentru marile construcţii ale comunismului să elaborăm o metodă perfectă de transport pe apă a cimentului. — *Buti I. M.* şi *Bercovici T. M.*: Influenţa substanţelor superficial active asupra proprietăţilor cimenturilor cu adaus. — *Sestoperov S. V.* şi *Ivanov F. M.*: Acţiunea plastifianţilor asupra cimenturilor cu diferite compoziţii mineralogice. — *Culberg L. M., Cinereeva N. N.*: O metodă rapidă de determinare a oxidului de aluminiu în ciment. — ***: Bibliografie. ***: Lista articolelor apărute în revista „Tement" pe anul 1952.

STECLO I CHERAMICA
(Sticla şi ceramica)
12 (1952)

Al cincilea plan cincinal — o importantă etapă în calea spre comunism. — *Cercaşin V. A.*: Referitor la problema introducerii noilor procedee de execuţie a argilei în timp de iarnă. — *Sapirov I. E.*: Influenţa oxidului feros şi a celui feric din sticlă asupra transparenţei acesteia. — *Slain I. B.*: Despre utilizarea separării electrostatice pentru prepararea nisipurilor de cuarţ. — *Brehovschih S. M.*: Despre fabricarea sticlei „Stalinit". — *Maracovschii I. I., Angeniţcaia R. B.* ş. a.: Ţevi ceramice pentru conducte de apă de presiune. — *Cemeac I. N.*: Naşterea şi desvoltarea meseriei cărămidăriilor în Rusia în sec. X—XII.

Bibliografie: Stabilirea structurii benzii de argilă prin îngheţare şi căile de perfecţionare o strongpresei. — Lista articolelor apărute în revista „Steclo si Cheramica" pe anul 1952.

INDICAŢIUNI PENTRU AUTORI

Redacţia roagă autorii să ţină seama, la întocmirea manuscriselor, de următoarele :

1. Subiectele trimise spre publicare să fie în strânsă legătură cu sarcinile concrete ale Planului Cincinal şi ale Planului de Electrificare şi să reflecte munca şi realizările dela locul de producţie, precum şi însuşirea experienţei şi tehnicei sovietice.

2. Tratarea subiectelor să fie făcută la un nivel ştiinţific şi tehnic ridicat cu consultarea literaturii sovietice de specialitate şi într'un stil impersonal, clar, sobru şi concis, evitându-se repetările inutile.

3. Se vor respecta regulile ortografice ale Academiei R.P.R., iar notaţiile şi termenii tehnici să fie în concordanţă cu standardele în vigoare.

4. Expunerea să nu depăşească 10—12 pagini dactilografiate.

5. Articolele să fie scrise la maşină, în dublu exemplar, pe o singură faţă a hârtiei, la două rânduri, cu o margine în stânga de 5 cm, iar corecturile după dactilografiere să fie executate cu cerneală, citeţ pe ambele exemplare trimise.
In mod excepţional articolele vor putea fi scrise şi de mână, însă numai cu cerneală, foarte citeţ şi tot pe o singură faţă a hârtiei.

6. Articolele să fie însoţite de un rezumat de aproximativ 10 rânduri.

7. Articolele să fie însoţite de desene, grafice şi fotografii, iar numărul lor să fie cel strict necesar înţelegerii textului. Desenele să fie executate în tuş negru, pe hârtie de calc, respectându-se normele STAS. In cazul când în mod excepţional, vor fi executate cu creionul, desenele să fie curate şi clare. Indicaţiile sau notaţiile de pe desene vor fi scrise citeţ. Fotografiile vor fi clare având dimensiunile de cel puţin 9×12 cm.
Desenele, graficele şi fotografiile trebue trimise odată cu articolul, dar nu lipite pe manuscris, ci separat, adăugându-se şi o listă a lor, cuprinzând neapărat legendele respective.
Fiecare desen sau fotografie va purta un număr de ordine corespunzător cu cel menţionat în text. Intextul articolului se va arăta locul figurilor.

8. Formulele să fie scrise de mână, cu cerneală şi foarte citeţ. Indicii să fie scrişi mai jos, iar exponenţi mai sus; şi unii şi ceilalţi, mai mici decât simbolurile.

9. Tabelele care vor sintetiza rezultatele cercetărilor să fie explicate şi să se indice unităţile de măsură în care sunt alcătuite. Unităţile de măsură străine vor fi transformate în cele metrice.
Titlurile rubricilor se vor scrie complect, fără prescurtări. Conţinutul tabelelor va fi scris cu cea mai mare atenţie pentru a se evita strecurarea erorilor.

10. Autorii sunt obligaţi ca la finele articolelor să indice bibliografia utilizată. Această indicare se va face în modul următor:
Pentru tratate: numele autorului, titlul lucrării, localitatea şi editura, anul apariţiei, volumul, pagina.
Pentru periodice: numele autorului, titlul revistei, n-rul, anul, pagina.

11. Toate articolele vor fi semnate de autor. Autorii vor indica totodată citeţ, numele şi pronumele complet, adresa, instituţia unde lucrează şi numerele de telefon (instituţie sau domiciliu), spre a li se putea face comunicări în caz de nevoie.

12. Articolele care tratează rezultate de cercetări sau realizări vor purta viza instituţiei respective.

13. In cazul când li se trimit corecturile, autorii sunt obligaţi să le restitue în termen de maximum 24 ore, neadmiţându-se nicio modificare faţă de manuscris.

14. Remunerarea articolelor şi a desenelor se face potrivit tarifului în vigoare.

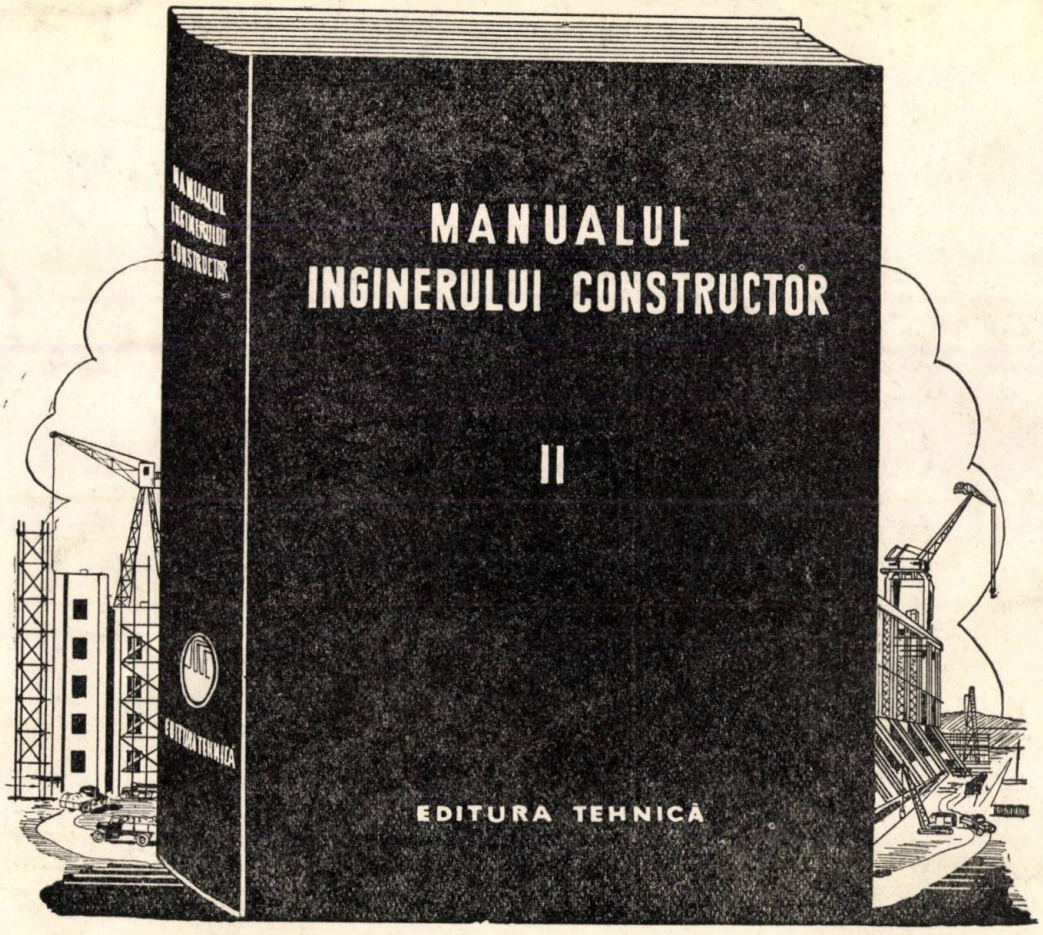
ABONAMENTELE

SE PRIMESC LA TOATE OFICIILE POŞTALE DELA ORAŞE ŞI SATE. PRIN FACTORI POŞTALI, PRIN PROPAGANDIŞTI, PRECUM ŞI LA SECŢIILE RAIONALE DE DIFUZARE A PRESEI

Tarif pentru întreprinderi *LEI 96 anual*
„ pentru muncitori, tehnicieni, ingineri *LEI 30 „*

A APARUT ÎN

Editura Tehnică



Com. 3138. — Intreprinderea Poligrafică Nr. 2

E 1688 /
U/3
KAT

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREŞTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA
Könyvtár
TULAJDONA

4

PENTRU UZ INTERN

ANUL IV ★ APRILIE ★ 1953

EDITURA TEHNICĂ

2358

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * B-DUL 1848 Nr. 12 * TELEFON: 4.63.37, 3.57.28, 3.07.30

ANUL IV * N-rul 4 APRILIE 1953

SUMAR

Pag.

— Rezolutia consfătuirii „Reducerea costului construcțiilor prin proiectare", 7...8 Martie 1953 . . . 1

Construcții

M. SOARE, ing.: Suprafețe subțiri de rotație . . 5

M. VAIANU: Planificarea reducerii prețului de cost la lucrările de construcții 12

D. GHIȚESCU, ing.: Blocul sanitar prefabricat în executarea clădirilor de locuințe la noi în țară . 18

M. DRAGULINESCU, ing.: Folosirea elementelor prefabricate în construcția podurilor de șosea (II) 24

ȘT. GHEORGHIȚĂ, ing.: Folosirea metodei în lanț la organizarea executării proceselor de lucru 33

Materiale de construcții

SILVIU OFRIȘ, ing.: Turația și influența ei asupra productivității la morile cu bile . . 42

D. TENȚULESCU, ing., S. SPIEGLER, ing.: Sticla spongioasă, un nou material izolant . 44

V. CHIRIAC, ing.: Încălzirea argilei prin umezirea ei cu abur și apă caldă în procesul de fasonare a produselor ceramice 48

Din experiența U.R.S.S.

M. D. GOȚIRIDZE: Mecanizarea lucrărilor la construcția Metropolitanului din Moscova . . 51

REVISTA REVISTELOR 56

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Резолюция совещания: «Снижение стоимости сооружений путем проектирования», проведенного 7—8 марта 1953 года 1

Строительство

М. СОАРЕ: Тонкие вращательные поверхности . 5

МИРЧА ВАЯНУ: Планирование снижения себестоимости строительных работ 12

ДАН ГИЦЕСКУ, инж.: Сборный санитарный узел для сооружения жилищных зданий в нашей стране 18

М. ДРАГУЛИНЕСКУ: Применение сборных изделий в сооружении шоссейных мостов . . 24

СТ. ГЕОРГИЦА: Применение поточного метода при организации рабочих процессов . . 33

Стройматериалы

С. ОПРИШ, инж.: Вращение и его влияние на производительность шаровых мельниц . . 42

Д. ЦЕНЦУЛЕСКУ, инж. и С. ШПИГЛЕР, инж.: Губчатое стекло — новый изолирующий материал 44

В. КИРИАК, инж.: Нагрев глины путем ее увлажнения паром и горячей водой в процессе формовки керамических продуктов . . . 48

Из опыта СССР

М. Д. ГОЦИРИДЗЕ: Механизация работ на строительстве Московского Метро . . . 51

ОБЗОР ЖУРНАЛОВ 56

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

Institut de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
OBMEN - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА

Rezoluția consfătuirii

„Reducerea costului construcțiilor prin proiectare"

7 - 8 Martie 1953

I. Inginerii, arhitecții și tehnicienii proiectanți întruniți în consfătuirea organizată de ASIT împreună cu CSAC și cu principalele ministere ce desfășoară activitate în domeniul construcțiilor, pentru a desbate problema reducerii costului construcțiilor prin proiectare au constatat cu satisfacție că proiectarea construcțiilor capitale în țara noastră datorită regimului de democrație populară, a atins un nivel de desvoltare cu mult superior celui din regimul burghezo-moșieresc din trecut și față de situația de azi din țările capitaliste.

Sub îndrumarea partidului, cu sprijinul multilateral al Uniunii Sovietice, s'au proiectat de către proiectanții noștri mărețele construcții ale socialismului: Canalul Dunăre-Marea Neagră, Hidrocentrala V. I. Lenin-Bicaz, Combinatul Siderurgic Gh. Gheorghiu-Dej dela Hunedoara, Casa Scânteii, Teatrul Muzical. Alte zeci de fabrici, uzini și construcții, pentru care în trecut eram tributari specialiștilor străini, se execută în întregime prin forțe proprii de proiectare.

Crearea unor condiții de stimulare materială specială, acordarea de medalii, decorarea cu ordine, atribuirea Premiului de Stat unui important număr de proiectanți valoroși, arată marea grijă și prețuire de care se bucură din partea Guvernului și Partidului, proiectanții din țara noastră.

Ajutorul și îndrumarea dată de Guvern și de Partid printr'o serie de Hotărîri privitoare la profilarea și organizarea proiectării, la îmbunătățirea muncii de elaborarea proiectelor și devizelor, la construcția și reconstrucția orașelor și organizarea activității în domeniul arhitecturii, la construirea metroului din București și altele, constitue un puternic sprijin acordat proiectanților pentru a ridica activitatea de proiectare la o treaptă de desvoltare corespunzătoare măreței sarcini de construire a socialismului în țara noastră.

Programul trasat de tovarășul Gh. Gheorghiu-Dej la întâlnirea cu alegătorii circumscripției electorale Griviția Roșie de a realiza planul cincinal în patru ani pentru a grăbi construirea bazelor economice ale socialismului în țara noastră, constitue un nou imbold și un nou izvor de eroism în munca poporului nostru.

Uriașele investiții destinate construcțiilor socialismului prevăzute în această perioadă pentru desvoltarea industriei, ridicarea nivelului social-cultural și a nivelului de trai al oamenilor muncii, trebue asigurate prin intensificarea acumulărilor socialiste și în primul rând pe seama reducerii prețului de cost și a întăririi regimului de economii.

In industria construcțiilor Legea Planului Cincinal prevede o reducere a prețului de cost de 25% din care 5% prin proiectare. Această sarcină trebue privită însă ca o sarcină minimală ; așa cum ne arată experiența Uniunii Sovietice, rezervele pentru reducerea costului construcțiilor, mai ales prin proiectare, sunt cu mult mai vaste.

II. Din referatele prezentate la consfătuire și din discuțiile purtate asupra acestei probleme a reeșit că s'au obținut, aproape pentru toate categoriile de construcții, o serie de succese în ceeace privește reducerea costului construcțiilor, prin proiectare.

Astfel, pentru unele construcții, elaborarea de către proiectant a unor proiecte bine studiate de organizare a lucrărilor a asigurat reducerea termenului de dare în folosire, importante economii de materiale precum și o ridicare a productivității muncii, ceeace a avut ca urmare o importantă reducere a costului construcțiilor.

Prin introducerea tipizării, a unei mai juste utilizări a spațiului, s'a obținut o îmbunătățire a indicilor de folosire, care în cazul locuințelor muncitorești, au crescut în 1952 cu cca. 8% față de 1951.

Adoptarea metodei sovietice de calcul la rupere, a dus la economii de cost de 8%—10% la construcțiile de beton armat calculate după această metodă.

Prevederea în proiecte a elementelor prefabricate de beton armat a dus la importante economii de materiale chee, ca : ciment, oțel, beton și în special cherestea la care consumul a putut fi redus la mai multe șantiere, în cazul halelor industriale prefabricate, cu peste 75%.

Introducerea cofrajelor alunecătoare la execuția silozurilor de beton armat dela fabricile de ciment, a permis, pe lângă reducerea termenului de execuție cu 80% și o reducere a consumului de material lemnos cu 72% față de sistemul obișnuit.

La lucrările de terasamente pentru căi ferate, aplicarea metodelor sovietice a permis folosirea pământurilor locale, de calitate inferioară și în general neutilizate până în prezent la asemenea lucrări, precum și fundarea unor ramblee pe terenuri de consistență mică, obținându-se prin aceasta economii de mai multe milioane lei numai la o singură lucrare.

În afară de aceasta, o serie de alte procedee şi metode de construcţie prevăzute în proecte precum: cofraje mobile pentru hale industriale, bolţi de cărămidă cu dublă curbură, zidării armate, etc. au avut ca urmare scurtări de termene şi importante economii de materiale.

La aceste succese obţinute în primul rând datorită sprijinului acordat de Partid şi Guvern şi folosirii experienţei Uniunii Sovietice au contribuit un număr tot mai mare de proectanţi care şi-au însuşit metodele înaintate de proectare sovietice ridicându-şi continuu nivelul profesional şi care au înţeles să-şi pună toate cunoştinţele şi experienţa lor în slujba întăririi şi înfloririi patriei.

III. Totodată consfătuirea constată că rezultatele pozitive obţinute până în prezent nu pot fi considerate satisfăcătoare, ele oglindind eforturi meritoase, însă încă izolate, pe lângă faptul că iese în evidenţă îndreptarea preocupărilor aproape numai asupra laturii pur tehnice a problemei. In munca de proectare a construcţiilor mai sunt încă o serie de lipsuri şi scăderi care nu permit să se realizeze în mod organizat o reducere sistematică a costului construcţiilor prin proectare, la toate lucrările.

Astfel Institutele de proectare, nu au aplicat cu toată seriozitatea prevederile Hotărîrii Consiliului de Miniştri şi a Regulamentului privitor la întocmirea proectelor şi devizelor, de a asigura prin inginerul sau arhitectul şef de proect întreaga responsabilitate a proectării atât în ceeace priveşte partea tehnologic-funcţională, tehnic-constructivă cât şi a costului lucrărilor, lăsându-se încă antrenate de cererile titularilor şi prevăzând în proecte excese de obiecte şi volume nejustificate prin calcule economice sau prin nevoile de producţie ori de exploatare a investiţiei.

Coordonarea şi verificarea de către proectantul general al lucrărilor de studiu, cercetări precum şi a proectelor separate efectuate de către organizaţiile de specialitate, este însă insuficientă. Din această cauză în proecte se practică deseori fărâmiţarea construcţiilor în obiecte prea numeroase şi împrăştiate pe teritoriul investiţei, ceeace duce la scumpirea lucrărilor prin lungirea căilor de comunicaţii şi transport, a reţelelor de canalizare, alimentare cu apă, energie, etc. şi la sporirea suprafeţelor supuse amenajărilor.

Deasemeni nu se ţine seama de cooperarea dintre diferitele întreprinderi proectate în apropiere pentru folosirea în comun a unora din lucrările de deservire tehnică sau social culturală (reţele de transporturi, alimentarea cu apă, canalizarea, alimentarea cu energie electrică, cluburi, şcoli, etc.).

Proectarea complexelor industriale nu se face încă pe baza celor mai perfecţionate procese tehnologice de producţie în scopul reducerii suprafeţelor şi volumelor construcţiilor, iar în proectele de organizare a execuţiei lucrărilor nu se prevăd metodele şi procedeele de construcţie cele mai avansate pe baza experienţei sovietice şi a rezultatelor obţinute de stahanoştii şi fruntaşii constructori, pentru a asigura ridicarea productivităţii muncii şi reducerea costului lucrărilor.

Institutele de proectare nu au dat suficientă atenţie introducerii tehnicei înaintate, în mod planificat şi organizat, în conformitate cu planul tehnic, şi din această cauză industrializarea sectorului de construcţii nu a progresat în mod satisfăcător.

Tipizarea construcţiilor şi mai ales a construcţiilor industriale este cu totul neînsemnată, ceeace pe lângă scumpirea proectării, frânează industrializarea execuţiei lucrărilor.

Utilizarea prefabricatelor deşi a luat un important avânt, constitue încă o soluţie scumpă, ceeace, pe lângă lipsurile din execuţie se datoreşte şi proectanţilor care nu studiază îndeajuns şi nu soluţionează prin proectul de organizare, tehnologia confecţionării şi montării acestora cu cele mai simple şi mai productive mijloace şi metode de lucru, traducând în devize eficacitatea economică a soluţiilor propuse.

Lipsa proectelor de organizare, sau întocmirea superficială a acestora, fără un studiu amănunţit al condiţiilor locale, nu au asigurat o justă succesiune în atacarea lucrărilor prin execuţia în primul rând a căilor de comunicaţii definitive, a alimentării cu apă şi energie electrică şi a locuinţelor şi nu a permis utilizarea pe scară cât mai largă a materialelor şi altor resurse locale pentru reducerea costului construcţilor.

O serioasă deficienţă o constitue insuficienta aprofundare a unor studii pe teren şi mai ales a unor studii geotehnice ceeace a avut ca urmare că la execuţie să apară necesitatea schimbării amplasamentelor, a executării unor lucrări suplimentare de consolidare şi chiar a părăsirii unor lucrări începute cauzând astfel risipă de material şi scumpirea lucrărilor.

In ce priveşte metodele de calcul ale construcţiilor, cu toate progresele făcute, cuceririle ştiinţei şi tehnicii sovietice nu sunt în suficientă măsură însuşite de proectanţi. Se constată că unii se mărginesc a folosi formulele matematice nesocotind fenomenele fizice pe baza cărora ele au fost determinate, rămânând în privinţa interpretării acestora prizonierii unor teorii învechite.

Aceasta denotă că mai există rămăşiţe puternice ale cosmopolitismului care trebue neapărat lichidate.

In rezultatele slabe obţinute în reducerea costului construcţiilor prin proectare se oglindesc deasemeni şi o serie de deficienţe ale altor sectoare. Industria materialelor de construcţii şi legat de aceasta, activitatea Institutului de Cercetări pentru materiale de construcţii denotă o serioasă rămânere în urmă. Lipsa pieselor şi detaliilor arhitectonice ceramice sau prefabricate; a betoanelor şi altor materiale de construcţii uşoare şi termoizolante; a oţelurilor de calitate superioară şi de profile speciale împiedică proectanţii să obţină soluţii ieftine în fini-

sajul construcţiilor şi să împingă şi mai departe reducerea dimensiunilor la piesele de rezistenţă din beton armat sau metal, prin micşorarea greutăţilor, utilizarea betoanelor precomprimate şi altor sisteme constructive înaintate.

Industria construcţiei de maşini acordă o preocupare insuficientă în dotarea sectorului construcţii cu utilaj şi maşini, ce se pot executa uşor la noi în ţară şi care ar permite să se treacă la introducerea unor metode şi procedee de execuţie ieftine şi de mare productivitate cum este cazul agregatelor de sudură pentru utilizarea carcaselor metalice la beton armat; maşini pentru profilarea la rece a oţelului beton şi altele.

Nivelul relativ scăzut al calităţii execuţiei multor lucrări, mai ales în ceeace priveşte execuţia betoanelor şi zidăriilor, constitue o cauză principală care frânează proectanţii în alegerea coeficienţilor de siguranţă corespunzători, la betoane, în scopul micşorării dimensiunilor, a economisirii materialelor de bază şi ieftinirii construcţiilor.

IV. Pentru realizarea sarcinilor de reducere a preţului construcţiilor prin proectare, proectanţii trebue să se preocupe permanent de descoperirea şi folosirea tuturor rezervelor în scopul îmbunătăţirii muncii de proectare şi a înlăturării lipsurilor arătate.

In rezolvarea problemelor proectanţii trebue să renunţe la empirism şi să aleagă soluţiile pe bază de studii ştiinţifice şi tehnico-economice cât mai complete, care să ducă la cele mai avantajoase rezultate atât în ceeace priveşte economia de investiţii pe capacitatea de fabricaţie a construcţiei, cât şi la ridicarea productivităţii muncii pe şantiere şi la scurtarea termenelor de execuţie, prin adoptarea celor mai raţionale soluţii şi a celor mai înaintate metode şi procedee tehnice pentru executarea lucrărilor.

In vederea îmbunătăţirii muncii de proectare în special în ceeace priveşte proectarea organizării lucrărilor, este necesar să existe o colaborare strânsă între institutele de proectare, institutele de cercetări şi întreprinderile de execuţie. Proectanţii trebue să mobilizeze întreprinderile de execuţie în introducerea şi aplicarea în practică a soluţiilor noi bazate pe tehnica înaintată, care pot duce la reducerea costului construcţiilor.

Pentru aducerea la îndeplinire a sarcinilor ce revin institutelor de proectare şi proectanţilor, consfătuirea consideră că este necesar să facă următoarele recomandări:

1. Pentru reducerea substanţială a costului construcţiilor prin proectare, efortul principal al proectanţilor trebue să se îndrepte spre îmbunătăţirea soluţiei generale a proectelor urmărind în principiu următoarele căi:

— Reducerea suprafeţei teritoriului destinat pentru lucrarea proectată prin concentrarea clădirilor, utilizarea clădirilor cu mai multe etaje pentru lucrări industriale şi prin gruparea obiectelor spre a se micşora cât mai mult reţelele de căi de comunicaţii, canalizare, electricitate şi suprafaţa supusă amenajării;

— Alegerea celor mai perfecţionate procese tehnologice şi a normelor progresive de folosinţă, prevederea utilajelor tehnologice de mare productivitate şi micşorarea prevederilor utilajului de rezervă, ceeace pe lângă reducerea suprafeţelor şi volumelor de construcţii va contribui şi la micşorarea costului întregii investiţii;

— Cooperarea între diversele întreprinderi industriale, instituţii sau aşezăminte social-culturale ce se proectează în apropiere în vederea folosirii în comun a cartierelor de locuinţe, a construcţiilor şi amenajărilor pentru alimentarea cu apă, canalizarea, alimentarea cu energie electrică, a căilor de comunicaţii şi a construcţiilor de deservire social-culturale: cluburi, creşe, cămine, dispensare, magazine, etc..

2. Institutele de Proectare să elaboreze pe baza documentaţiei sovietice şi a celor mai bune proecte întocmite de institute şi să pună la îndemâna proectanţilor, indici tehnico-economici exprimaţi în funcţie de unitatea de producţie sau folosinţă a investiţiei, care să stea la baza criteriilor de comparaţie a diferitelor soluţii studiate de proectanţi.

3. Pentru întocmirea calculelor estimative de cost şi pentru întocmirea proectelor de organizare să se elaboreze de către CSAC pe baza datelor obţinute dela Institutele de Proectare indici de cost şi de consumuri pe categorii de lucrări.

4. Devizele lucrărilor să fie întocmite de proectant numai după definitivarea proectului general de organizare şi pe baza acestui proect, ca rezultat direct al soluţiilor adoptate, de comun acord cu executantul, atât în ceeace priveşte materialele folosite, distanţele de transport dela sursele de aprovizionare cât şi metodele de lucru.

Institutele de proectare trebue să dea o atenţie deosebită introducerii planificate şi organizate a tehnicei înaintate, prin respectarea şi aplicarea întocmai a sarcinilor de plan tehnic, la fiecare proect, în raport cu specificul acestuia, în scopul de a se promova industrializarea sectorului de construcţii.

5. In alegerea soluţiilor pentru proectarea de specialitate, în ceeace priveşte rezolvările cele mai economice, consfătuirea recomandă:

a) Folosirea prefabricatelor de beton şi de beton armat pe scară cât mai largă, în primul rând la locuinţe muncitoreşti şi hale industriale. Locuinţele muncitoreşti vor fi proectate până la parter şi 3 etaje cu ziduri portante din cărămidă sau blocuri de beton uşor şi planşee prefabricate din panouri cât mai mari, în limita capacităţii de ridicare a macaralelor cu care sunt înzestrate întreprinderile de construcţii.

Prin folosirea prefabricatelor de beton armat se pot rezolva în mod judicios şi economic toate halele industriale cu deschideri până la 30 m. Halele monolite se vor proecta numai cu folosirea cofrajelor mobile sau cel puţin demontabile.

La proectarea prefabricatelor de beton armat, proectanții vor da o deosebită atenție alegerii soluțiilor celor mai simple și mai ușor de realizat, studiind procedeele cele mai raționale de execuție, astfel ca să se reducă costul lucrărilor cu prefabricate.

b) Pentru economia de oțel să se introducă folosirea carcaselor sudate, a grinzilor sistem Matarov și a oțelului cu profil periodic.

c) La proectarea drumurilor se va avea în vedere aplicarea principiului adaptării succesive a drumului la circulație, prin folosirea îmbrăcăminților existente, drept fundație pentru îmbrăcăminți mai moderne și mai rezistente cerute de o circulație mai grea.

6. In privința tipizării, consfătuirea recomandă să se accelereze realizarea unui program complet de tipizare pentru toate construcțiile de mare serie (locuințe muncitorești, hale, magazii, construcții social-culturale, etc.), după modelul celor din URSS și din țările de democrație populară.

7. Pentru a ajuta la introducerea și extinderea tehnicei avansate prin proectare, consfătuirea consideră necesar a se grăbi cercetările tehnico-științifice și luarea măsurilor necesare pentru punerea în practică a unor noi materiale de construcții ca: betoane ușoare, materiale termoizolatoare, oțeluri superioare, produse ceramice speciale pentru planșee, ziduri, fațade, etc.

Prețul noilor materiale de construcție trebue să fie cât mai redus, pentru a putea reduce costul construcțiilor, prin fabricarea lor.

8. Totodată este necesar ca industria constructoare de mașini să studieze și să pună în fabricație noi tipuri de mașini pentru construcții (mașini de sudat carcase, mașini de profilat oțeluri, macarale speciale, etc.) în vederea mecanizării lucrărilor și introducerii noilor materiale și procedee de lucru.

Pentru proectarea acestor mașini este necesar a se întări Institutul de Proectare de utilaj de construcții (IPUC) din cadrul MCIMC prin gruparea la acest institut a proectanților de utilaj de construcții răspândiți la diversele fabrici producătoare.

9. In vederea stabilirii celor mai adecvate soluții de îmbrăcăminți pentru șosele moderne, folosind materialele locale, consfătuirea consideră necesară înființarea unui Institut de Cercetări pentru drumuri, care să studieze materialele și soluțiile cele mai avantajoase pentru condițiile climatice din țara noastră.

10. Consfătuirea face un apel inginerilor și tehnicienilor din întreprinderile de construcții să îmbunătățească execuția lucrărilor în general și a betoanelor în special. Asigurând caracteristicile de calitate prevăzute în proecte printr'o organizare științifică a producției și printr'un control riguros ei vor contribui la introducerea cu curaj a unor materiale de calități superioare.

11. Institutele de proectare să considere ca o sarcină de primă importanță urmărirea reducerii costului construcțiilor prin proectare și în scopul de a asigura pe baza prevederilor legale în vigoare, stimularea materială a proectanților care obțin realizări de seamă în acest domeniu.

V. Secția de Construcții ASIT, cercurile ASIT din Institutele de proectare, trebue să aducă un aport important la rezolvarea problemelor de care este legată reducerea costului construcțiilor prin proectare.

a) Impreună cu conducerile institutelor și organizațiile sindicale cercurile ASIT vor organiza desbaterea Hotărîrilor Consiliului de Miniștri privind activitatea de proectare și măsurile necesare punerii lor în practică.

b) Cercurile ASIT din Institutele de proectare vor organiza desbateri asupra unor proecte întocmite sau în curs de întocmire în care soluțiile propuse pot fi analizate sub aspectul aportului pe care-l aduc reducerii costului și vor iniția schimburi de experință cu alte Institute de proectare.

c) Cercurile ASIT, Comitetul Secției de Construcții al Filialei București vor organiza conferințe și ședințe de referate pentru cunoașterea metodelor celor mai înaintate de proectare și de execuție, pe baza experienței Uniunii Sovietice și a țărilor de democrație populară, precum și a rezultatelor obținute în institutele de cercetări ale Academiei R.P.R. și Departamentelor.

d) Comitetul Secției Construcții al Consiliului Central ASIT va lua măsuri pentru întărirea colaborării în cadrul Asociației, între proectanți și constructorii depe șantiere prin organizarea de consfătuiri centrale și la filiale.

Consfătuirea consideră că reducerea costului construcțiilor este o datorie patriotică a tuturor proectanților care își iubesc patria și luptă pentru întărirea și înflorirea ei. In acest scop ei trebue să se preocupe de continua ridicare a nivelului lor tehnico-științific și ideologic odată cu cel al cunoștințelor lor economice. Insușirea și aplicarea pe o scară largă a cuceririlor științei și tehnicei sovietice, cea mai înaintată din lume, singura care ne ajută la construirea socialismului în patria noastră trebue să fie îmbinată cu o luptă activă împotriva rămășițelor cosmopolite care constitue o frână în calea ridicării la un nivel înalt al proectării. Trebue ridicat nivelul vigilenței revoluționare împotriva celor care prin scumpirea costului construcțiilor servesc uneltirilor atâtătorilor la un nou război mondial.

Luptând pentru punerea în practică a hotărîrilor și directivelor Partidului și Guvernului proectanții își dovedesc dragostea și atașamentul lor față de regimul de democrație populară, față de poporul muncitor ; își manifestă hotărîrea lor de a lupta pentru îndeplinirea planului cincinal în patru ani, pentru construirea socialismului în scumpa noastră Patrie, Republica Populară Română.

Suprafețe subțiri de rotație

Asupra stării de eforturi în suprafețele având curbura lui Gauss negativă

Ing. MIRCEA SOARE

Problemele de suprafețe subțiri constitue unul din capitolele teoriei elasticității care nu și-a găsit încă o soluționare complectă, deși, în decurs de mai bine de 20 de ani au apărut o serie de lucrări remarcabile.

Dintre toate aceste probleme, suprafețele subțiri de rotație sunt cele mai simple pentru studiu. Teoria de membrană este precizată complect; teoria încovoierii este stabilită numai în cazul particular al încărcărilor simetrice.

Ecuațiile de bază ce se obțin nu pot fi rezolvate în cazul general. Se cunosc soluții pentru cilindru și con cu grosime constantă sau variind linear, precum și pentru cupola sferică de grosime constantă.

In toate celelalte cazuri, literatura indică metode aproximative constând în esență în înlocuirea marginii pânzei cu o cupolă sferică tangentă.

In toate exemplele citate sau semnalate de diverși autori, se admite implicit că pânza are curbura medie pozitivă (cu alte cuvinte suprafața subțire are convexitatea spre exterior). De felul cum s'ar calcula o suprafață cu curbura medie negativă (de exemplu un turn hiperbolic) nu se dă nici o indicație.

Paralel cu aceasta, se afirmă că pentru acest gen de suprafețe, denumite de tip hiperbolic, teoria de membrană nu ar putea da, în toate cazurile, imaginea stării reale de eforturi din pânză, chiar pentru o rezemare convenabilă. In asemenea cazuri apare necesar studiul momentelor.

Lucrul acesta apare clar și într'un articol scris de ing. *M. Mihailescu* în revista Industria Construcțiilor și a Materialelor de Construcții în care se arată că „... pentru învelitorile de tip hiperbolic și parabolic, în anumite situații de rezemare, calculul în teoria de membrană trebue complectat cu teoria de încovoiere" și deasemenea că „...în aceste situații, dacă se neglijează acțiunea momentelor și nu se iau măsuri constructive care să preia efectul lor, învelitoarea se deformează până ajunge la o situație de echilibru. Aceste deformații obișnuit destul de mari, influențează aspectul construcției și pot în unele cazuri antrena fenomene de instabilitate care să pericliteze siguranța construcției".

Pentru ilustrarea acestor afirmații și pentru a trage unele concluzii importante, vom cita un exemplu după Prof. *V. Z. Vlasov* [2] [1]).

[1]) op. cit. [2] pag. 27.

Autorul studiază suprafețele subțiri de rotație admitând curba meridiană de ecuație

$$r_o = \lambda z^{\mu}$$

în care r_o este raza cercului paralel;

z — cota unui punct al suprafeței în raport cu o origină fixă depe axa de rotație,

λ, μ — parametrii curbei plane, care pot lua valori reale date arbitrar.

Utilizând seriile trigonometrice, Prof. *V. Z. Vlasov* stabilește expresiile eforturilor, exprimând constantele de integrare în funcție de valorile eforturilor $N_{\varphi\theta}$ și $N_{\varphi\theta}$ (presupuse cunoscute) care acționează după cercul paralel la cota $z = \xi =$ const.

De exemplu, pentru N_{φ}, se obține următoarea expresie [2]):

$$N\varphi = \sqrt{\frac{\lambda^2\mu^2 + z^{2(1-\mu)}}{\lambda^2\mu^2 + \xi^{2(1-\mu)}}} \cdot \left\{ \bar{A}_o \left(\frac{\xi}{z}\right) + \right.$$

$$\left. + \sum_{n=1}^{\infty} n \left[\left[\bar{A}_n \left(\frac{z}{\xi}\right)^{p_n - 1} + \bar{B}_n \left(\frac{z}{\xi}\right)^{q_n - 1} \right] \cos n\theta - \right.\right.$$

$$\left.\left. - \left[\bar{C}_n \left(\frac{z}{\xi}\right)^{p_n - 1} + \bar{D}_n \left(\frac{z}{\xi}\right)^{q_n - 1} \right] \sin n\theta \right] \right\}$$

$\bar{A}_n$, $\bar{B}_n$, $\bar{C}_n$, $\bar{D}_n$ sunt funcții de forma:

$$\bar{A}_n = -\frac{1}{n\,(p_n - q_n)}\,\Psi_n(\xi) \text{ etc.}$$

în care:

$$p_n - q_n = \sqrt{(1-2\mu)^2 + 4\mu\,(1-\mu)n^2}.$$

Curbura medie are expresia:

$$k = \frac{1}{r_1 r_2} = \frac{\mu\,(1-\mu)}{z^2\,[1 + \lambda^2\mu^2 z^{2(\mu-1)}]^2},$$

și este negativă pentru $\mu < 0$ și $\mu > 1$. Acestor 2 cazuri le corespund formele de suprafețe din fig. 1 a, b.

Autorul observă că valoarea $(p_n - q_n)$ dela numitorul expresiei eforturilor poate să se anuleze pentru diferite valori ale lui μ și diferite armonice n.

[2]) op. cit. [2] pag. 30.

De aici el ajunge la concluzia că „în numărul infinit de mare al termenilor din seria trigonometrică există şi astfel de termeni pentru care $p_n - q_n = 0$. Aceasta înseamnă că pentru membranele cu curbura lui Gauss negativă, datorită unei sarcini exterioare cu valoare finită, eforturile determinate pe baza teoriei fără momente, pot avea valori infinite". [3])

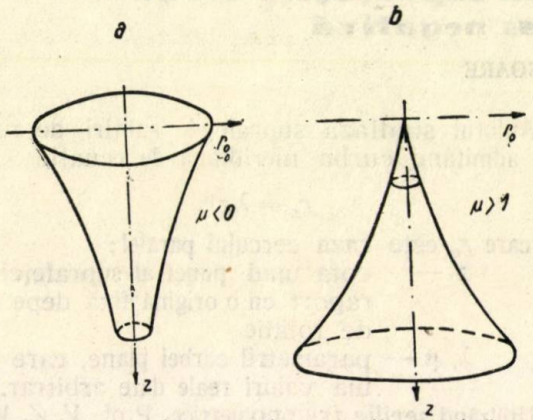


Fig. 1. — Suprafeţe cu curbura medie negativă

Vom adăuga unele observaţii personale la concluziile de mai sus.

Condiţia $p_n - q_n = 0$ se poate scrie:

$$\mu = \frac{1}{2}\left(1 \pm \frac{n}{\sqrt{n^2-1}}\right)$$

Cazul $n = 0$ corespunzând sarcinilor simetrice dă $\mu_{1,2} = \frac{1}{2}$, deci intervalul 0...1, pentru care curbura lui Gauss este pozitivă, iar soluţiile de membrană sunt unice şi bine determinate.

Această concluzie este absolut generală pentru suprafeţele subtiri de rotaţie încărcate simetric şi este confirmată de faptul că eforturile de membrană se pot exprima explicit (vezi formulele 1), eventualele nedeterminări putând fi ridicate cu uşurinţă.

Mai departe, să cercetăm la ce fel de suprafeţe poate fi nedeterminată starea de eforturi.

Dând lui n valori întregi pozitive crescătoare valorile lui μ_1 tind asimptotic foarte rapid către 1 iar ale lui μ_2 către 0. Astfel avem:

($n = 2$, $\mu_1 = 1{,}0773$, $\mu_2 = -0{,}0773$),
($n = 3$, $\mu_1 = 1{,}0303$, $\mu_2 = -0{,}0303$);
($n = 4$, $\mu_1 = 1{,}0164$, $\mu_2 = -0{,}0164$) etc,

adică suprafaţa se reduce la un con, respectiv cilindru circular. La limită pentru $n = 1$, rezultă $\mu = \infty$, iar suprafaţa se reduce la o placă plană.

★

Vom mai cita un exemplu interesant despre necesitatea de a aplica teoria încovoierii în studiul suprafeţelor cu curbura medie negativă.

Să considerăm astfel un model având forma unui hiperboloid de rotaţie cu o singură pânză, limitat de 2 cercuri paralele. Printr'un punct oarecare al suprafeţei trec 2 generatoare rectilinii.

[3]) op. cit. [2] pag. 42.

Dacă presupunem că rezemăm membrana la cercul paralel inferior în 3 puncte şi o apăsăm cu mâna la cercul paralel superior, mâna nu va simţi o presiune uniform distribuită dealungul marginii, ci numai înţepături după generatoarele ce trec prin punctele de reazim.

Se înţelege că realitatea fizică este diferită de cele de mai sus; într'adevăr admiţând că vor lua naştere eforturi unitare numai în lungul unor generatoare, acestea vor suferi lungiri longitudinale, în timp ce fibrele vecine rămân neschimbate. Continuitatea deformaţiilor poate fi asigurată numai prin introducerea momentelor. Aceasta ar fi justificarea necesităţii aplicării teoriei încovoierii.

★

In lucrarea de faţă vom stabili metodele de calcul pentru determinarea stării de eforturi în suprafeţele subţiri de rotaţie cu curbura medie negativă, încărcate simetric; din acestea vom deduce o metodă pentru cazul general şi totodată vom face unele consideraţiuni asupra influenţei variaţiei grosimei suprafeţei asupra stării de eforturi.

★

Vom începe prin a reaminti soluţiile în teoria de membrană care, cum am amintit precedent, sunt unice şi bine determinate.

Intr'o lucrare precedentă [4] am arătat că eforturile N_φ şi N_θ sunt date de expresiile:

$$N_\varphi = -\frac{1}{r_0 \sin\varphi}\left[C + \int r_0 r_1 (Y \sin\varphi + Z\cos\varphi)d\varphi\right]$$

sau

$$N_\varphi = \frac{-P_\varphi}{2\pi r_0 \sin\varphi};\quad N_\theta = -r_2\left(Z + \frac{N_\varphi}{r_1}\right) \quad (1)$$

în care: r_1 este prima rază de curbură principală (a curbei meridiane);
r_2 — a 2-a rază de curbură principală;
r_0 — raza cercului paralel;
Y, Z — componentele sarcinii exterioare după tangenta la meridian, respectiv normala la suprafaţă într'un punct considerat;
φ — unghiul dintre razele de curbură şi axa de rotaţie;
P_φ — componenta verticală a rezultantei sarcinilor exterioare deasupra unui cerc paralel r_0.

Deformaţiile care interesează sunt:
— lungirea razei r_0

$$\Delta r_0 = \frac{r_0}{E\delta}(N_\theta - \mu N_\varphi) \quad (2)$$

— rotirea tangentei la curba meridiană

$$\chi = -\frac{F(\varphi)}{E\delta}. \quad (3)$$

Expresiile stabilite sunt valabile pentru suprafeţele de rotaţie de orice tip. In particular, la suprafeţele de tip hiperbolic, în formule se va ţine seama pur şi simplu că r_1 este negativ.

În teoria încovoierii, ecuațiile de bază sunt următoarele:

$$\frac{r_2}{r_1^2}\frac{d^2\chi}{d\varphi^2}+\frac{1}{r_1}\left[\frac{d}{d\varphi}\left(\frac{r_2}{r_1}\right)+\frac{r_2}{r_1}\cot\varphi+\frac{3r_2}{r_1\delta}\frac{d\delta}{d\varphi}\right]\frac{d\chi}{d\varphi}-$$

$$-\frac{1}{r_1}\left[\frac{r_1}{r_2}\cot^2\varphi+\mu-\frac{3\mu\cot\varphi}{\delta}\cdot\frac{d\delta}{d\varphi}\right]\chi+\frac{U}{K}=0 \quad (4)$$

$$\frac{r_2}{r_1^2}\frac{d^2U}{d\varphi^2}+\frac{1}{r_1}\left[\frac{d}{d\varphi}\left(\frac{r_2}{r_1}\right)+\frac{r_2}{r_1}\cot\varphi-\frac{r_2}{r_1\delta}\frac{d\delta}{d\varphi}\right]\frac{dU}{d\varphi}-$$

$$-\frac{1}{r_1}\left[\frac{r_1}{r_2}\cot^2\varphi-\mu-\frac{\mu\cot\varphi}{\delta}\cdot\frac{d\delta}{d\varphi}\right]U-E\delta\chi=F(\varphi) \quad (5)$$

în care:

$$F(\varphi)=\frac{P\varphi}{r_1\sin^2\varphi}\left[\left(\frac{r_1}{r_2}-\frac{r_2}{r_1}\right)\cot\varphi+\frac{1}{r_1}\left(\frac{dr_2}{d\varphi}-\frac{r_2}{r_1}\cdot\right.\right.$$

$$\left.\left.\cdot\frac{dr_1}{d\varphi}\right)\right]+Yr_2\left(\mu+\frac{r_2}{r_1}\right)-2Zr_2\frac{dr_2}{d\varphi}-\frac{dZ}{d\varphi}r_2^2. \quad (6)$$

$$K=\frac{E\delta^3}{12(1-\mu^2)}$$

reprezintă modulul de rigiditate la încovoiere a pânzei, iar grosimea δ s'a presupus variabilă.

Dacă se consideră $\delta=$ const. se recade peste formulele (13.6) și (13.8) stabilite în lucrarea citată precedent.

Odată determinați χ și U din ecuațiile (4), (5) de mai sus, eforturile și momentele se stabilesc cu ajutorul următoarelor relații:

$$N_\varphi=-\frac{U}{r_2}\cot\varphi$$

$$N_\theta=-\frac{1}{r_1}\cdot\frac{dU}{d\varphi} \quad (7)$$

$$Q=\frac{U}{r_2}$$

$$M_\varphi=-K\left(\frac{1}{r_1}\cdot\frac{d\chi}{d\varphi}+\frac{\mu}{r_2}\chi\cot\varphi\right)$$

$$M_\theta=-K\left(\frac{\chi}{r_2}\cot\varphi+\frac{\mu}{r_1}\cdot\frac{d\chi}{d\varphi}\right) \quad (8)$$

În cazul teoriei încovoierii nu se pot obține eforturile sub formă explicită exactă pentru o curbă meridiană oarecare.

Se poate arăta pe cazuri particulare mai simple că soluțiile particulare ale ecuațiilor neomogene diferă neînsemnat de soluția de membrană (ele concordă riguros în cazul cilindrului); deaceea vom accepta că *în general* soluția particulară poate fi înlocuită cu soluția de membrană.

Soluția ecuațiilor omogene, adică în care se consideră $F(\varphi)\equiv 0$, a fost deasemenea stabilită numai pentru unele cazuri particulare.

Metodele aproximative pentru determinarea soluției omogene indică înlocuirea suprafeței reale pe o porțiune marginală îngustă, cu cupola sferică tangentă; justificarea ar consta în faptul că starea de eforturi rezultată din soluția omogenă, se amortizează foarte rapid cu cât ne depărtăm de marginea suprafeței.

Dintr'o simplă considerație a acestei înlocuiri (fig. 2) rezultă că curburile suprafeței reale și a cupolei sferice sunt de semn contrar și că deasemeni razele de curbură meridiane r_1 sunt diferite. După cum vom verifica și prin calcule, aceste două deosebiri, fac ca rezultatele metodei aproximative să conducă la rezultate nereale, care în plus, nu sunt acoperitoare.

O soluție mai logică ar fi înlocuirea suprafeței reale cu conul tangent (ceeace revine a aproxima un arc de curbă prin tangenta respectivă), având curbura nulă.

O soluție optimă se va obține înlocuind suprafața reală pe o zonă marginală restrânsă cu o suprafață având curbura medie tot negativă și în plus având aceleași raze de curbură în punctele de contact.

De această ultimă metodă ne vom ocupa în prezenta lucrare.

O suprafață simplă având curba medie negativă este torul. Aceasta are particularitatea că $r_1=$ const. In schimb a 2-a rază de curbură r_2 este variabilă. Dacă admitem că soluția pe care o căutăm se aplică numai pe o zonă restrânsă lângă margine, vom putea considera deasemeni $r_2=$ const.

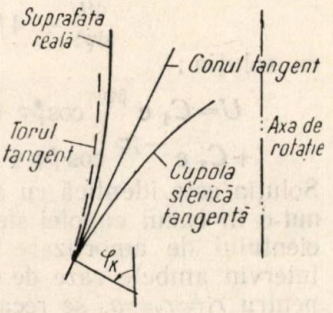


Fig. 2. — Aproximarea suprafeței subțiri reale în vecinătatea marginei.

Pentru moment să presupunem că grosimea suprafeței este și ea constantă.

Cu cele 3 simplificări admise, ecuațiile (4), (5) făcute omogene se scriu:

$$\frac{d^2\chi}{d\varphi^2}+\frac{d\chi}{d\varphi}\cot\varphi-\left(\frac{r_1^2}{r_2^2}\cot^2\varphi+\mu\frac{r_1}{r_2}\right)\chi+U\frac{r_1^2}{Kr_2}=0$$

$$\frac{d^2U}{d\varphi^2}+\frac{dU}{d\varphi}\cot\varphi-\left(\frac{r_1^2}{r_2^2}\cot^2\varphi-\mu\frac{r_1}{r_2}\right)U-\frac{E\delta r_1^2}{r_2}\chi=0$$

Pentru valorile presupuse constante ale razelor de curbură, vom admite valorile constante r_{1k}, r_{2k} la marginea suprafeței.

Formulele (9) se reduc la formulele relative la cupola sferică, făcând $r_1=r_2=a$. Datorită acestei analogii, suntem conduși să urmărim mai departe aceeași cale folosită în cazul cupolei sferice.

In cazul suprafețelor foarte subțiri și când unghiul φ nu este mic, cantitățile U și χ au un caracter oscilator și se pierd repede dela margine. După cum vom arăta mai jos, derivata fiecărei funcțiuni este mare în comparație cu însăși funcțiunea, iar derivata secundă este mare în comparație cu derivata întâia.

Justificarea ar consta în următorul fapt simplu: dacă admitem că funcțiile U sau χ sunt de forma $y=e^{-\beta\varphi}$ sau $y=\varphi^{-\beta}$, în care β reprezintă un număr mare, avem

$$\frac{dy}{d\varphi}=-\beta e^{-\beta\varphi}=-\beta y\gg|y|$$

sau

$$\frac{dy}{d\varphi}=-\beta\varphi^{-\beta-1}=-\frac{\beta y}{\varphi}\gg|y|$$

și analog pentru $\frac{d^2y}{d\varphi^2}$.

Pe aceste considerente simple, vom putea neglija funcţia şi derivata întâia faţă de derivata secundă. Cu acestea, sistemul (9) devine:

$$\frac{d^2\chi}{d\varphi^2}+\frac{r_1^2}{Kr_2}U=0;\quad \frac{d^2U}{d\varphi^2}-\frac{E\delta r_1^2}{r_2}\chi=0. \qquad (10)$$

Sistemul astfel obţinut se reduce cu uşurinţă la ecuaţia liniară de ordinul al 4-lea cu coeficienţi constanţi:

$$\frac{d^4U}{d\varphi^4}+\frac{E\delta r_1^4}{Kr_2^2}U=0. \qquad (11)$$

Dacă notăm:

$$\beta=\sqrt[4]{3(1-\mu^2)}\cdot\sqrt{\frac{r_1^2}{r_2\delta}} \qquad (12)$$

rezultă

$$\frac{d^4U}{d\varphi^4}+4\beta^4U=0 \qquad (13)$$

cu soluţia:

$$U=C_1e^{\beta\varphi}\cos\beta\varphi+C_2e^{\beta\varphi}\sin\beta\varphi+$$
$$+C_3e^{-\beta\varphi}\cos\beta\varphi+C_4e^{-\beta\varphi}\sin\beta\varphi.$$

Soluţia este identică cu aceea pe care am obţinut-o în cazul cupolei sferice, cu excepţia coeficientului de amortizare β, în expresia căruia intervin ambele raze de curbură. In particular pentru $r_1=r_2=a$, se recade peste formulele stabilite pentru cupola sferică.

Remarcăm depe acum că expresiile pentru eforturi şi momente vor fi perfect analoage, deoarece în cazul considerării încovoierii, ecuaţiile diferenţiale au aceeaşi structură atât pentru curbura pozitivă cât şi pentru curbura negativă (de observat că r_1 care determină semnul curburii, intervine la pătrat).

Ajungem astfel pe un caz concret la concluziile din articolul ing. *M. Mihăilescu* şi anume că „atunci când se consideră influenţa momentelor din placă, se poate determina o situaţie de echilibru sub acţiunea sarcinii date pentru orice învelitoare, indiferent de condiţiile de rezemare pe contur".

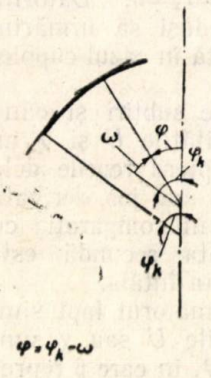


Fig. 3 a.

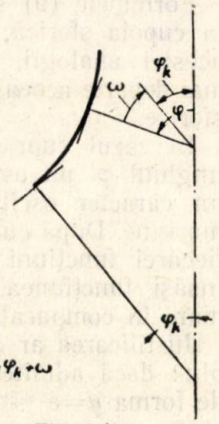


Fig. 3 b.

Introducerea variabilei unghiulare ω.

Pentru a pune în evidenţă faptul că eforturile date de soluţia omogenă se amortizează rapid dela margine, vom face schimbarea de variabilă unghiulară (fig. 3-a).

$$\varphi=\varphi_k-\omega \qquad (14)$$

ω se măsoară dela marginea inferioară spre cheie, la cupole având curbura lui Gauss pozitivă (fig. *3 a)* şi dela marginea superioară către naşteri la suprafeţe având curbura lui Gauss negativă (fig. *3 b)*.

Dacă marginea superioară este suficient depărtată de cea inferioară, perturbările celor două margini nu se influenţează reciproc şi ocupându-ne de cazul de mai sus, vom putea anula constantele C_3 şi C_4.

Restul calculului pentru determinarea constantelor C_1 şi C_2 în funcţie de diferitele moduri de rezemare a suprafeţei subţiri fiind identic cu cel dela cupola sferică [4]) ne mărginim să dăm direct formulele de calcul (pentru soluţia omogenă).

Datorită aproximaţiilor făcute, s'a admis în cele de mai jos

$$M_\varphi\approx-\frac{K}{r_1}\cdot\frac{d\chi}{d\varphi}$$
$$M_\theta=-K\frac{\chi}{r_2}\cot\varphi-\mu M_\varphi \qquad (15)$$
$$\chi\approx\frac{r_2}{E\delta r_1^2}\cdot\frac{d^2U}{d\varphi^2}$$

Articulaţie

$$\left.\begin{aligned}
Q&=\frac{Ar_1}{2\beta r_2}e^{-\beta\omega}(\cos\beta\omega-\sin\beta\omega)=\\
&=\frac{Ar_1}{2\beta r_2}F_3(\beta\omega)\\
N_\varphi&=-\frac{Ar_1}{2\beta r_2}\cot\varphi\cdot e^{-\beta\omega}(\cos\beta\omega-\sin\beta\omega)=\\
&=-\frac{Ar_1}{2\beta r_2}\cot\varphi.\ F_3(\beta\omega)\\
N_\theta&=-Ae^{-\beta\omega}\cos\beta\omega=-A\cdot F_1(\beta\omega)\\
M_\varphi&=-\frac{Ar_1}{2\beta^2}\left(\frac{r_1}{r_2}\right)\cdot e^{-\beta\omega}\sin\beta\omega=\\
&=-\frac{Ar_1}{2\beta^2}\left(\frac{r_1}{r_2}\right)\cdot F_2(\beta\omega)\\
M_\theta&=-\frac{Ar_1}{4\beta^3}\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2\cot\varphi\cdot e^{-\beta\omega}(\cos\beta\omega+\\
&\quad+\sin\beta\omega)+\mu M_\varphi=\\
&=-\frac{Ar_1}{4\beta^3}\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2\cot\varphi\cdot F_4(\beta\omega)+\mu M_\varphi
\end{aligned}\right\} \qquad (16)$$

Incastrare perfectă

$$\left.\begin{aligned}
Q&=\frac{Ar_1}{\beta r_2}e^{-\beta\omega}\cos\beta\omega=\frac{Ar_1}{\beta r_2}F_1(\beta\omega)\\
N_\varphi&=-\frac{Ar_1}{\beta r_2}\cot\varphi\cdot e^{-\beta\omega}\cos\beta\omega=\\
&=-\frac{Ar_1}{\beta r_2}\cot\varphi\cdot F_1(\beta\omega)\\
N_\theta&=-Ae^{-\beta\omega}(\cos\beta\omega+\sin\beta\omega)=-A\cdot F_4(\beta\omega)\\
M_\varphi&=+\frac{Ar_1}{2\beta^2}\left(\frac{r_1}{r_2}\right)\cdot e^{-\beta\omega}(\cos\beta\omega-\sin\beta\omega)=-\\
&=\frac{Ar_1}{2\beta^2}\left(\frac{r_1}{r_2}\right)\cdot F_3(\beta\omega)\\
M_\theta&=-\frac{Ar_1}{2\beta^3}\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2\cot\varphi\cdot e^{-\beta\omega}\sin\beta\omega+\mu M_\varphi=\\
&=-\frac{Ar_1}{2\beta^3}\left(\frac{r_1}{r_2}\right)^2\cot\varphi\cdot F_2(\beta\omega)+\mu M_\varphi
\end{aligned}\right\} \qquad (17)$$

[4]) op. cit. [4] pag. 315.

Incastrare elastică

$$Q = -R\sin\varphi_k \cdot e^{-\beta\omega}\left[\cos\beta\omega + \left(\frac{2\beta}{r_1 \sin\varphi_k} \cdot \frac{M}{R} - 1\right)\sin\beta\omega\right] = -R\sin\varphi_k\left[F_1(\beta\omega) + \left(\frac{2}{r_1 \sin\varphi_k} \cdot \frac{M}{R} - 1\right) F_2(\beta\omega)\right]$$

$$N_\varphi = R\sin\varphi_k \cot\varphi \cdot e^{-\beta\omega}\left[\cos\beta\omega + \left(\frac{2\beta}{r_1 \sin\varphi_k} \cdot \frac{M}{R} - 1\right)\sin\beta\omega\right] = R\sin\varphi_k \cot\varphi\left[F_1(\beta\omega) + \left(\frac{2\beta}{r_1 \sin\varphi_k} \cdot \frac{M}{R} - 1\right) F_2(\beta\omega)\right]$$

$$N_\theta = 2\beta\frac{r_2}{r_1^2} e^{-\beta\omega}\left[\cos\beta\omega\left(Rr_1\sin\varphi_k + M\beta\right) - M\beta\sin\beta\omega\right] = 2\beta\frac{r_2}{r_1}\left[F_1(\beta\omega) \cdot \left(R\sin\varphi_k + F_2(\beta\omega) \cdot M\beta\right)\right]$$

$$M_\varphi = M e^{-\beta\omega}\left[\cos\beta\omega + \sin\beta\omega\left(1 + \frac{Rr_1}{\beta M} \cdot \sin\varphi_k\right)\right] = M\left[F_1(\beta\omega) + F_2(\beta\omega)\left(1 + \frac{Rr_1 \sin\varphi_k}{\beta M}\right)\right] \quad (18)$$

$$M_\theta = \frac{r_1}{2\beta^2 r_2}\cot\varphi \cdot e^{-\beta\omega}\left[\cos\beta\omega\left(-2\beta M + R\sin\varphi k\, r_1\right) + R\sin\varphi k\, r_1 \sin\beta\omega\right] + \mu M\varphi = \frac{r_1\cot\varphi}{2\beta^2 r_2}\left[F_1(\beta\omega)\left(-2\beta M + R\sin\varphi k\, r_1\right) + F_2(\beta\omega) R\sin\varphi_k r_1\right] + \mu M_\varphi$$

$$E\chi_{Rk} = -\frac{2\beta^2 r_2^2 \sin\varphi_k}{\delta r_1^2} \cdot R$$

$$E\chi_{Rk} = -\frac{4\beta^3 r_2^2}{\delta r_1^3} \cdot M$$

$$E\Delta r_R = \frac{2\beta r_2^2 \sin\varphi_k}{\delta r_1} \cdot R$$

$$E\Delta r_M = \frac{2\beta^2 r_2^2 \sin\varphi_k}{\delta r_1^2} \cdot M$$

In formulele de mai sus s'a notat:

$$A = N_{\theta k} - \mu N_{\varphi k} \quad (19)$$

($N\varphi_k$, $N_{\theta k}$ — mărimea eforturilor de membrană la marginea k)

$$F_1(\beta\omega) = e^{-\beta\omega}\cos\beta\omega$$

$$F_2(\beta\omega) = e^{-\beta\omega}\sin\beta\omega$$

$$F_3(\beta\omega) = e^{-\beta\omega}(\cos\beta\omega - \sin\beta\omega)$$

$$F_4(\beta\omega) = e^{-\beta\omega}(\cos\beta\omega + \sin\beta\omega)$$

Valorile celor 4 funcţii se găsesc gata întabulate în funcţie de variabila $\beta\omega$, încât introducerea lor în calcul nu constitue o problemă complicată.

R — efort orizontal dirijat după raza r_{ck}.
M — moment încovoietor după meridian.

R şi M reprezintă solicitările static nedeterminate la marginea suprafeţei; valorile lor se determină pe baza egalităţii de deformaţii între suprafaţa subţire şi o grindă de centură. Relaţiile care determină pe R şi M au fost stabilite în lucrarea menţionată. [5]).

In mod absolut analog cu cazul precedent, se pot pune în evidenţă eforturile date de soluţia omogenă, făcând schimbarea de variabilă unghiulară:

$$\varphi = \varphi_k + \omega \quad (20)$$

ω se măsoară dela marginea superioară către naşteri la cupole deschise având curbura lui Gauss pozitivă şi dela marginea inferioară în sus la suprafeţe având curbura lui Gauss negativă (fig. 3 b).

Mărimea eforturilor şi a momentelor se determină folosind tot formulele (16), (17), (18), însă schimbând semnele în expresiile lui Q, N_φ M_θ în formulele (16) şi (17), iar în (18) se schimbă semnul lui M în expresiile lui Q N_φ, M_θ şi se schimbă semnul lui R în expresiile lui N_θ şi M_φ;

In mod analog pentru deformaţiile marginale (18), se va schimba semnul lui χ_M şi Δr_k

Asupra formulelor stabilite precedent, avem de făcut următoarele observaţii:

1. Constanta A poate lua valori foarte diferite după valorile ce se iau pentru coeficientul de contracţie transversală μ. In general, în calculul construcţiilor de beton armat se consideră $\mu = 0$.

Aproximaţiile ce se fac în calculele intermediare sunt astfel foarte mici, cu excepţia valorilor lui A şi deci implicit a valorilor finale pentru eforturi.

Deaceea recomandăm ca la calcularea valorii lui A să se considere $\mu = \frac{1}{6}$.

Cum în general $N_{\varphi k}$ şi $N_{\theta k}$ sunt de acelaşi semn, rezultă valori mai mici pentru A decât în ipoteza $\mu = 0$.

2. Se pot obţine formule mai exacte decât cele stabilite precedent prin înmulţirea fiecărei expresii cu raportul $\sqrt{\sin\varphi_k}/\sqrt{\sin\varphi}$. Acest factor de corecţie este însă foarte vecin de unitate, încât neglijarea lui nu modifică sensibil rezultatele.

3. Cazul articulaţiei şi al încastrării perfecte se pot deduce din încastrarea elastică prin particularizarea lui R şi M.

Astfel, în cazul articulaţiei, vom avea $M \equiv 0$, iar R se va determina din condiţia $\Delta r = 0$. Dacă am face toate calculele, ar rezulta:

$$R = -\frac{Ar_1}{2\beta r_2 \sin\varphi_k\left(1 - \frac{\mu r_1 \cot\varphi_k}{2\beta r_2}\right)} \cong -\frac{Ar_1}{2\beta r_2 \sin\varphi_k}$$

Se recade astfel peste formulele dela articulaţie.

In ce priveşte cazul încastrării perfecte, la deducerea formulelor prezentate s'a admis că rotirea χ_k din soluţia de membrană se poate neglija.

Se pot obţine şi soluţia exactă exprimând că

[5]) op. cit. [4] pag. 322.

rotirea totală și deformația razei cercului paralel inferior sunt nule.

4. Formulele stabilite pentru cele 3 cazuri sunt valabile pentru suprafețele subțiri cu curbură medie de orice semn. La cele de tip eliptic (curbura medie pozitivă) se va lua r_1 pozitiv, la cele de tip hiperbolic (curbura medie negativă) se va lua r_1 negativ, în sfârșit la suprafețele de tip parabolic (curbura medie nulă) r_1 este infinit și trebue să se aleagă o variabilă liniară în locul unghiului φ. Semnul primei raze de curbură r_1 nu mai intervine.

5. Vom observa însfârșit că în cazul cupolei sferice, făcând razele $r_1 = r_2 = a$, se recade peste formulele stabilite în lucrarea citată. In cazul general, față de cazul cupolei sferice, expresiile eforturilor și momentelor apar multiplicate cu factorul $\frac{r_1}{r_2} > 1$ la o putere oarecare. Cum uneori acest raport poate lua valori apreciabil mai mari decât unitatea, rezultă că aproximarea suprafeței reale cu cupola sferică tangentă nu este acoperitoare din punct de vedere al valorii absolute a solicitărilor, pe lângă faptul că prin inversarea curburii se schimbă semnul solicitărilor.

★

Influența variației grosimii. Metoda aproximativă expusă mai sus a fost stabilită în ipoteza că grosimea suprafeței subțiri este constantă. O primă problemă care se pune este dacă coeficienții care cuprind ca termeni pe $\frac{1}{\delta} \cdot \frac{d\delta}{d\varphi}$ nu au o importanță care să nu mai permită neglijarea funcției și a primei derivate, în raport cu derivata secundă.

Pentru simplificare, să considerăm coeficientu lui $\frac{dU}{d\varphi}$ din formula (5):

$$B = \frac{1}{r_1}\left[\frac{d}{d\varphi}\left(\frac{r_2}{r_1}\right) + \frac{r_2}{r_1}\cot\varphi - \frac{r_2}{r_1\delta} \cdot \frac{d\delta}{d\varphi}\right]$$

Să ne dăm o lege oarecare de variație a grosimii, de exemplu $\delta = \delta_0 + \delta_1 \sin\varphi$ (δ_0 grosimea la cheie).

Se admite cazul obișnuit când $\delta_1 > 0$, adică grosimea crește către marginea inferioară. E suficient să studiem ultimii doi termeni. Făcând toate calculele rezultă:

$$\frac{r_2}{r_1}\cot\varphi - \frac{r_2}{r_1\delta} \cdot \frac{d\delta}{d\varphi} = \frac{r_2}{r_1} \cdot \frac{\delta_0 \cos\varphi}{\delta_0 + \delta_1 \sin\varphi}$$

Dacă raportăm acest termen la termenul mijlociu $\frac{r_2}{r_1}\cot\varphi$, rezultă raportul:

$$c = \frac{\delta_0 \sin\varphi}{\delta_0 + \delta_1 \sin\varphi}$$

Acest raport variază dela 0 (pentru $\varphi = 0$) până la $\frac{\delta_0}{\delta_0 + \delta_1} < 1$ (pentru $\varphi = 90^0$).

Rezultă deci că în ipoteza că grosimea este variabilă, coeficienții necunoscutelor sunt mai mici iar neglijările admise sunt cu atât mai justificate.

Dacă am considera în mod analog coeficientul lui $\frac{d\chi}{d\varphi}$ din formula (4) și vom admite aceeași lege de variație pentru σ, coeficientul c ar rezulta supraunitar, cu valori de ordinul 2,5...3 pentru cazurile practice.

Ținând seama de valorile foarte mari ale lui β, neglijările făcute vor fi admisibile și în acest caz.

O a doua problemă care se pune ar fi aceea a grosimii de introdus în expresia coeficientului de amortizare β, dat de (12). Aici răspunsul este imediat: deoarece pentru celelalte elemente care se admit că sunt constante (r_1, r_2) se iau valorile marginale (r_{1k}, r_{2k}), urmează că pentru δ se va introduce tot grosimea suprafeței la marginea k.

Calculele numerice existente în literatura de specialitate, referitoare la rezervoare cilindrice, confirmă aceste concluzii [1] [6]).

Exemplu de calcul.

Să se determine starea de eforturi, în teoria încovoierii, la un turn având forma unui hiperboloid de rotație, sub acțiunea greutății proprii.

Vom alege aceleași valori numerice pentru elementele geometrice ale suprafeței ca și în lucrarea citată [4] și anume:

— raza cercului de gât (semiaxa mică a hiperbolei meridiane) $a = 10$ m (secțiunea $z = 0$);

— semiaxa mare $b = 23$ m;

— înălțimea totală a turnului $H = 45$ m, din care $h_s = 10$ m deasupra cercului de gât și $h_i = 35$ m dedesubt;

— grosimea la marginea inferioară 29,5 cm. Greutatea tehnică a betonului armat $\gamma = 2400$ kg/m³.

Ecuația hiperbolei meridiane este $\frac{r_0^2}{a^2} - \frac{z^2}{b^2} = 1$

Razele de curbură sunt date de relațiile:

$$r_1 = \frac{-a^2 b^2}{\cos^3\varphi\,(a^2 \operatorname{tg}^2\varphi - b^2)^{3/2}}; \quad r_2 = \frac{a^2}{\cos\varphi\sqrt{a^2 \operatorname{tg}^2\varphi - b^2}}$$

Legătura între φ și z se obține din relația

$$\operatorname{tg}\varphi = -\frac{dz}{dr_0} = \frac{b}{a} \cdot \frac{r_0}{\sqrt{r_0^2 - a^2}} = -\frac{b}{a} \cdot \frac{\sqrt{b^2 + z^2}}{z}$$

Soluția de membrană a fost studiată în lucrarea citată. Pentru marginea inferioară s'a obținut:

$$\frac{N\varphi_k}{\delta} = -8{,}23 \text{ kg/cm}^2 \text{ și } \frac{N\theta_k}{\delta} = -2{,}01 \text{ kg/cm}^2$$

Știind că $\delta = 29{,}5$ cm, rezultă imediat:

$$N\varphi_k = -8{,}23 \times 29{,}5 = -242{,}78 \text{ kg/cm și}$$

$$N\theta_k = -2{,}01 \times 29{,}5 = -59{,}30 \text{ kg/cm}$$

Obișnuit la marginea inferioară turnul reazemă, prin intermediul unei grinzi circulare puternice, pe o serie de stâlpi foarte rigizi. Deaceea vom considera că marginea inferioară este încastrată perfect.

Calculăm constanta A — conform relației (19) — în ipotezele $\mu = 0$ și $\mu = \frac{1}{6}$

$$(\mu = 0) \qquad A = N_{\theta k} = -59{,}30 \text{ kg/cm}$$

$$\left(\mu = \frac{1}{6}\right) A = N_{\theta k} - \mu N\varphi_k = -59{,}30 + \frac{242{,}78}{6} = -18{,}83 \text{ kg/cm}$$

Se vede de aici ce diferență considerabilă produce neglijarea sau considerarea lui μ la calculul constantei A.

Vom calcula mai departe elementele geometrice și coeficientul de amortizare la marginea inferioară ($z = 35$ m)

$$\operatorname{tg}\varphi_k = -\frac{23}{10} \cdot \frac{\sqrt{23^2 + 35^2}}{(-35)} = 2{,}752 \quad (\varphi_k = 70^0 02';$$

$$\cos\varphi_k = 0{,}342, \ \sin\varphi_k = 0{,}939).$$

[6]) op. cit. [1] pag. 413 și 421.

$$r_1 = \frac{-10^2 \times 23^2}{0{,}342^3 (10^2 \times 2{,}752^2 - 23^2)^{3/2}} = -383{,}00 \text{ m.}$$

$$r_2 = \frac{10^2}{0{,}342\sqrt{10^2 \times 2{,}752^2 - 23^2}} = 19{,}39 \text{ m}$$

$$\frac{r_1}{r_2} = -\frac{383{,}00}{19{,}39} = -19{,}75;$$

$$\beta = \sqrt[4]{3\left(1-\frac{1}{6^2}\right)}\sqrt{\frac{383{,}00}{19{,}39 \times 0{,}295}} = 209{,}27$$

Calculăm coeficienţii care înmulţesc funcţiile $F_1(\beta\omega)$ şi $F_4(\beta\omega)$ în formulele (17):

$$+\frac{Ar_1}{2\beta^2}\left(\frac{r_1}{\beta^2}\right) = -\frac{18{,}83 \times 38.300}{2 \times 209{,}27^2} \times 19{,}75 = -162{,}5 \text{ kg,}$$

$$+\frac{Ar_1}{\beta r^2} = \frac{18{,}83 \times 38.300}{209{,}27 \times 1939} = 7{,}11 \text{ kg/cm.}$$

Cu acestea, soluţiile omogene se scriu:

$N_\varphi = 7{,}11\ F_1(\beta\omega)$ (kg cm/cm)

$N_\theta = 18{,}83\ F_4(\beta\omega)$ (kg/cm)

$M_\varphi = -162{,}6\ F_3(\beta\omega)$ (kg cm/cm)

Corecţia adusă de soluţia omogenă efortului N_φ este foarte mică. Verificând eforturile unitare ca pentru un corp omogen, avem:

$$\sigma_{\varphi k} = \frac{N\varphi_k}{\delta} = \frac{7{,}11}{29{,}5} = +0{,}24 \text{ kg/cm}^2.$$

Corecţia este la fel de mică la eforturile inelare N_θ. Avem analog:

$$\sigma_{\theta k} = \frac{N\theta k}{\delta} = \frac{18{,}83}{29{,}5} = 0{,}64 \text{ kg/cm}^2$$

Eforturile unitare produse de momentele $M\varphi_k$ au valoarea:

$$\sigma_{\varphi k} = \frac{6M_{\varphi k}}{\delta^2} = \frac{6 \times 162{,}6}{29{,}5^2} = 1{,}12 \text{ kg/cm}^2$$

Forţa tăietoare Q şi momentul încovoietor M_θ sunt absolut neglijabili, încât nu am mai calculat valorile lor numerice.

Să căutăm să calculăm amortizarea momentutui M_φ. Funcţia $F_3(\beta\omega)$ se anulează pentru $\beta\omega = \frac{\pi}{4}$, de unde rezultă $\omega = \frac{\pi}{4\beta} = 0{,}00375$ radiani sau $\omega \sim 12'$. Ţinând seama că cu cât ne depărtăm de margine, unghiul φ creşte, avem $\varphi = \varphi_k + \omega = 70°02' + 12' = 70°14'$. Corespunzător acestui unghiu, rezultă cota $z = 33{,}80$ Aşa dar la numai 1,20 m distanţă (pe verticală) dela margine, momentul încovoietor se anulează. Caracterul de oscilaţii amortizate este astfel verificat numeric.

★

Cu concluziile stabilite în articolul prezent, considerăm că teoria suprafeţelor subţiri de rotaţie încărcate simetric este bine precizată în ansamblu. Eventuale soluţii noi pe cazuri particulare, ar constitui simple vergi în această teorie.

Rămâne deschisă problema suprafeţelor încărcate nesimetric. Până în prezent s'a încercat soluţionarea problemei cilindrului circular şi a sferei. In această direcţie mai rămâne deschis un vast câmp de studii.

Bibliografie

[1] *Timoşenko St.:* Teoria plăcilor şi a suprafeţelor subţiri, Oghizgostehizdat, Moscova, Leningrad, 1948.

[2] *Vlasov V. Z.:* Teoria generală a membranelor şi aplicarea ei în tehnică, Editura de Stat pentru literatura tehnică-teoretică, Moscova-Leningrad, 1949.

[3] *Mihailescu Mircea,* ing: Câteva observaţii în legătură cu studiul şi proiectarea învelitorilor subţiri, Industria Construcţiilor şi a Materialelor de Construcţii, 9/1952.

[4] *Soare Mircea:* Teoria suprafeţelor subţiri de rotaţie. Studii şi cercetări de mecanică şi metalurgie, Editura Academiei Republicii Populare Române, nr. 3—4 anul III, Iulie—Decembrie 1952, pag. 273...328.

★

ТОНКИЕ ПОВЕРХНОСТИ ВРАЩЕНИЯ

Резюме

По указанию некоторых случаев, к которых теория мембраны не может сама выразить состояние напряжений в тонкой вращательной поверхности, автор определяет приблизительный общий метод для теории изгиба.

Формулы разработаны для трех обычных случаев опирания.

В заключении иследуется влияние вариаций толщины поверхности и дается в виде примера расчет одной гиперболической башни.

★

Planificarea reducerii preţului de cost la lucrările de construcţii

MIRCEA VĂIANU

Legea desvoltării planificate a economiei socialiste impune ca o cerinţă de prim ordin economisirea permanentă şi sistematică a muncii vii şi materializate. Indeplinirea acestei cerinţe constitue în cea mai mare măsură baza formării acumulărilor necesare creării şi desvoltării industriei socialiste în vederea satisfacerii maximale a nevoilor materiale şi culturale ale întregii societăţi.

Poporul muncitor din ţara noastră sub conducerea partidului şi a guvernului şi cu ajutorul multilateral al Uniunii Sovietice îşi făureşte o economie de tip socialist, în care pe primul plan apare necesitatea ridicării unei puternice industrii grele şi a unor sectoare industriale necunoscute la noi sub regimurile trecute. Cunoscând că una dintre sursele principale pentru formarea acumulărilor necesare realizării cu succes a revoluţiei industriale care are loc la noi o constitue reducerea preţului de cost, apare dintr'o dată evidentă însemnătatea deosebită pe care o are această condiţie a desvoltării planificate a economiei noastre.

Volumul uriaş al construcţiilor ce se ridică astăzi în patria noastră şi posibilităţile mari de economisire a forţelor de producţie pe şantiere, fac ca problema reducerii preţului de cost în industria de construcţii să fie una dintre cele mai de seamă probleme ale acestui sector de activitate.

Cauza principală a existenţei unor posibilităţi mai mari de reducere a preţului de cost în construcţii decât în celelalte sectoare ale industriei, rezidă în nivelul tehnic şi organizatoric încă scăzut al procesului tehnologic al lucrărilor de construcţii şi montaj în comparaţie cu cel existent în alte ramuri industriale.

Dela socializarea sectorului construcţiilor, Partidul şi Guvernul au dus o politică consecventă de lichidare a înapoierii tehnice şi organizatorice moştenită de la antreprizele de construcţii capitaliste. Dotarea masivă cu utilaje de construcţii, crearea de unităţi puternice de execuţie şi proiectare, introducerea metodelor avansate de lucru, aplicarea măsurilor în vederea organizării şantierelor, toate acestea posibile datorită asistenţii tehnice şi ajutorului economic al Uniunii Sovietice, au contribuit în foarte mare măsură la ridicarea nivelului tehnico-organizatoric în construcţii şi ca o consecinţă directă, la reducerea costului lucrărilor de construcţii.

Incepând din anul 1949 măsurile de lichidare a stării de înapoiere tehnică şi organizatorică au fost însoţite de sarcini de reducere a preţului de cost, corespunzătoare economiilor rezultând din îmbunătăţirea procesului tehnologic.

Deşi saltul calitativ pe care l-a făcut industria construcţiilor dela naţionalizare până în prezent este însemnat, înapoierea tehnică moştenită dela antreprizele capitaliste nu a fost lichidată în întregime. Activitatea organizaţiilor de construcţii este susceptibilă de a primi numeroase îmbunătăţiri de ordin tehnic şi organizatoric, conducând toate la creşterea productivităţii muncii şi la reducerea costului lucrărilor.

Sarcina de reducere a preţului de cost în construcţii se trasează în procente faţă de valoarea de deviz a lucrărilor. Această sarcină este defalcată pe verigi inferioare până la şantier, ţinându-se seama de factorii care pot influenţa realizarea de economii faţă de prevederile devizelor. Factorul principal care trebue luat în seamă la stabilirea de sarcini diferenţiate de reducere a preţului de cost îl constitue volumul lucrărilor planificate. Un volum mare de lucrări este susceptibil de a primi o sarcină accentuată de reducere, cu condiţia ca forţele de producţie din cadrul unităţii respective să nu fie risipite pe multe şantiere concomitent. Este deasemenea, important să se ia în consideraţie răspândirea teritorială a lucrărilor, fiind cunoscut că mărimea razei de activitate a unităţilor de execuţie, precum şi situarea punctelor de lucru faţă de căile de transport terestre, feroviare şi pe apă influenţează atât nivelul cheltuelilor directe, cât şi pe cel al cheltuelilor indirecte.

In operaţiile de defalcare a sarcinilor de reducere a preţului de cost este necesar să se ţină seama de felul lucrărilor care sunt cuprinse în planul unităţilor. Datele statistice din ultimii ani ne arată că posibilităţile de reducere a costului lucrărilor prezintă variaţii mari în funcţie de specificul lucrărilor executate.

Trebue ţinut seamă că în multe cazuri economiile mari obţinute la execuţie se datoresc în bună parte nivelului ridicat al consumurilor specifice din analizele tip, consumuri devenite ne-

corespunzătoare în unele sectoare, ca urmare a îmbunătățirii continue a procesului tehnologic și a organizării șantierelor. Acest fapt apare normal deoarece analizele tip sunt modificate, în sensul aducerii lor la nivelul tehnic, organizatoric atins de șantiere, numai la perioade de timp mai îndelungate. In cazul acestor sectoare, sarcina de reducere a prețului de cost apare cu atât mai mult ca un corectiv adus unor analize ce conțin consumuri specifice depășite de nivelul tehnic al execuției.

Printre factorii care trebue luați în calcul pentru determinarea sarcinilor de reducere diferențiate pe unități de execuție, se numără și existența resurselor locale privind aprovizionarea cu materiale și recrutarea forțelor de muncă. Acest factor acționează foarte puternic, în special, la lucrările care necesită cantități masive de agregate minerale și un volum mare de muncă necalificată (lucrări de drumuri, terasamente pentru căi ferate etc.

Actualmente, la defalcarea sarcinii de reducere luarea în considerație a factorilor enumerați mai înainte este mult îngreunată de necunoașterea în amănunțime în momentul trasării sarcinii a tuturor lucrărilor de executat în anul de plan. Deși în privința stabilirii listelor de lucrări au fost înregistrate progrese simțitoare în special în ultimii doi ani, totuși unitățile în competința cărora stă defalcarea sarcinilor de reducere nu cunosc dela începutul anului totalitatea lucrărilor, ceeace fără îndoială nu le permite în toate cazurile studierea temeinică și stabilirea influenței fiecărui factor în parte.

Sarcina de reducere a prețului de cost primită de șantiere este defalcată de acestea pe categoriile de cheltueli cuprinse în deviz.

Planificarea sarcinii de reducere făcută de șantiere se deosebește de cea făcută până la nivelul acestora (Minister, Direcții Generale, Trusturi, Intreprinderi), în primul rând prin faptul că are la bază proiectele și devizele lucrărilor. Deasemenea, pentru a putea ține seama de condițiile noi care intervin permanent în execuția lucrării, șantierele planifică prețul de cost pe perioade scurte, în general lunar.

In cele ce urmează vom schița modul în care se face planificarea operativă a prețului de cost pe șantierele de construcții.

In cuprinsul devizului prima și cea mai importantă categorie de cheltueli o constitue cheltuelile de materiale care iau parte directă în procesul de producție, materialele tehnologice.

Această categorie de cheltueli este importantă pentru planificarea prețului de cost, atât din cauza participării sale covârșitoare în structura cheltuelilor de producție, cât și datorită faptului că oferă cele mai mari posibilități de realizări de economii.

In devizele de construcții civile și industriale materialele au o participare medie de 60%, iar în devizele lucrărilor de instalații și izolații de 70...75%. Procentul mare cu care participă materialele în costul lucrărilor de construcții și instalații se explică în parte prin faptul că materialele sunt incluse în deviz cu prețurile loco depozitul șantierului, preț care cuprinde pe lângă prețul la producător, toate cheltuelile de transport și manipulație necesitate de aducerea materialelor pe șantier. După calcule aproximative, cheltuelile de transport și manipulație, la un șantier cu un volum normal de lucrări și situat la distanțe medii de sursele de aprovizionare, se ridică la 15...20% din valoarea materialelor.

Posibilitățile de reducere a costului lucrărilor la categoria de cheltueli „materiale" îmbracă două aspecte: reducerea consumurilor efective față de consumurile specifice prevăzute în analize și reducerea cheltuelilor pentru transporturi și manipulații, față de prevederile bazei prețurilor.

a) Reducerea consumurilor față de cantitățile prevăzute în analize se poate realiza în primul rând, prin micșorarea sau înlăturarea totală a coeficientului admisibil de pierderi. In planul de măsuri tehnico-organizatorice al șantierului trebue să figureze măsuri cu privire la recepționarea, depozitarea și transportul interior al materialelor, condiții esențiale pentru micșorarea pierderilor admisibile. Aceasta este valabil, în special, pentru materialele care se depozitează sub cerul liber. Un aspect important al reducerii procentului de pierderi admisibile, îl constitue luarea de măsuri pentru asigurarea executării în bune condiții a operațiilor de cofrare, decofrare, montare și demontare a schelelor și diferitelor eșafodaje, pentru care există articole de deviz.

Planificarea prețului de cost pe șantier trebue să țină seama și de economiile ce se pot realiza prin micșorarea consumurilor specifice prescrise de analize. Reducerea dozajelor prescrise de analize trebue să fie făcută numai în urma rezultatelor favorabile ale studiilor tehnice făcute pe șantier, astfel încât calitatea lucrărilor să nu sufere sub nici un aspect.

O altă categorie de economii cantitative de materiale o constitue economiile realizate prin înlocuirea unor materiale prevăzute în analize cu alte materiale inferioare ca preț, având însă aceeași eficacitate.

Un exemplu în acest domeniu îl constitue folosirea betonului ciclopic la fundații și a zidurilor de piatră brută la lucrările de zidărie masivă. Inlocuirea la aceste lucrări a betonului și a cărămizilor cu bolovani conduce la economii cantitative și valorice însemnate.

Evidențierea economiilor planificate se face comparând cantitățile de materiale conform analizelor tip cu cantitățile de materiale rezultând din analizele reduse, analize ce se întocmesc pornind dela planul măsurilor tehnico-organizatorice și dela posibilitățile locale.

Tabela 1

	Materialele	Unitate de măsură	Preț de deviz	După analizele tip		După analizele reduse		Economii	
				Cantități	Valori	Cantități	Valori	Valori	%
1	Ciment	t	400	58,5	23.400	55.0	22.000	1.400	6
2	Cărămizi	buc.	0,40	230.000	92.000	220.000	88.000	4.000	4,3
					115.400		110.000	5.400	4,7

Din exemplul din tabela 1 se vede că şantierul şi-a planificat o economie de 4,7% care urmează a fi realizată numai prin efortul propriu al colectivului de pe şantier.

b) In obţinerea de economii ca rezultat al micşorării cheltuelilor pentru manipulaţii şi transport faţă de prevederile bazei preţurilor, contribuţia şantierului este depăşită de contribuţia altor organe (intreprindere, trust, direcţii de aprovizionare etc.). Deaceea este important să cunoaştem economiile ce urmează a fi realizate prin eforturile şantierului, separat de economiile rezultate din executarea unei aprovizionări în condiţii bune.

La obţinerea economiilor din condiţiile aprovizionării contribue în cea mai mare măsură fixarea surselor de aprovizionare. Baza preţurilor conţine în majoritatea cazurilor, distanţe medii de aprovizionare; deasemenea, în multe cazuri unităţile de proiectare şi execuţie iau în calculul bazei preţurilor, distanţe acoperitoare. Ţinând seama de volumul uriaş al aprovizionărilor cu materiale în construcţii, fixarea unor distanţe sub cele prevăzute în baza preţurilor, conduce la economii substanţiale.

O altă sursă de economii ca rezultat al organizării unei bune aprovizionări o constitue dirijarea materialelor şi în special a celor de masă, direct dela producător la şantier, cu evitarea depozitelor intermediare (depozite centrale).

In aceeaşi ordine trebue arătat că alegerea felului mijloacelor de transport de către bazele şi serviciile de aprovizionare poate contribui la realizarea de economii. Datele statistice din ultimii ani ne-au arătat că plata locaţiilor, ca urmare a depăşirii termenelor stabilite de normele feroviare de descărcare a vagoanelor, prezintă sume destul de importante. Unităţile de execuţie pot evita în cea mai mare parte aceste cheltueli neproductive, prin organizarea raţională a operaţiilor de descărcare, formarea din timp a echipelor de descărcători etc.

Spre deosebire de planificarea economiilor fizice de materiale, planificarea economiilor faţă de preţurile materialelor prevăzute în deviz nu se poate face cu prea multă precizie din cauza numeroaselor elemente care intervin aci şi care sunt necunoscute pentru şantier. Planificarea economiilor din această categorie se face global, prin aplicarea unui procent la valoarea după deviz a materialelor planificate în luna respectivă. Stabilirea procentului se face pornind dela media rezultatelor înregistrate de evidenţa contabilă a şantierului pe câteva luni în urmă.

Planificarea reducerii preţului de cost ca urmare a economiilor la categoria de cheltueli „manoperă" implică urmărirea consumurilor de manoperă pe articole de deviz.

Reducerea costului manoperei se face faţă de consumul specific de manoperă prevăzut în deviz sub forma de ore transformate (prin ore transformate se înţelege manopera pentru diferite categorii de salarizare redusă la o oră etalon-oră categoriei I-a de salarizare pentru simplificarea calculelor la întocmirea devizelor). Orele transformate prevăzute în analiza unui articol cuprind manopera pentru toate operaţiile necesare executării unei unităţi de măsură din articolul de deviz, astfel că articolul de deviz poate fi considerat un articol compus. Dacă articolele de normă ar fi identice cu manopera din articolele de deviz, din punct de vedere al operaţiilor cuprinse, efortul de a micşora cantitatea de manoperă din analize, pentru a obţine astfel o reducere a costului lucrării, ar fi un lucru lipsit de sens, deoarece plata muncitorilor se face nu pe baza timpului consumat, ci în acord. Reducerea preţului de cost pe seama economiilor realizate faţă de cantitatea de manoperă prevăzută în deviz, porneşte tocmai dela faptul că fiecărui articol de deviz îi corespund mai multe articole de normă, adică mai multe operaţiuni care se plătesc separat muncitorilor.

Deci eliminarea uneia sau mai multora din aceste articole de normă, datorită unei organizări superioare a lucrărilor sau a aplicării unor sisteme noi de muncă, va conduce implicit la economii reale faţă de prevederile analizelor şi deci la ieftenirea lucrărilor.

La calcularea manoperei din analizele de preţuri s'a luat în considerare un nivel tehnic şi organizatoric mediu în industria construcţiilor, la data respectivă. Prin introducerea unei mecanizări sau organizări a şantierului superioare celei prevăzute în analize, se obţine o creştere a productivităţii muncii la unele dintre operaţiile componente ale articolelor din deviz, care impune încadrarea operaţiilor respective într'un articol de normă, cu o plată mai redusă pe unitatea de măsură realizată de mun-

citori. Aceasta este a doua cale pentru reducerea prețului de cost la categoria cheltueli de manoperă.

Să presupunem articolul de deviz CB 3—beton. Analize tip ne arată că, pentru executarea unui metru cub de beton, unitatea executantă încasează pentru manoperă dela beneficiarul lucrării 6,842 lei, reprezentând 8,05 ore de manoperă transformată. La acest consum de manoperă s'a ajuns, luându-se în considerare anumite condiții determinate de un nivel tehnico-organizatoric mijlociu (materialele pentru prepararea betonului sunt plasate pe o rază de maximum 50 m, amestecul se execută cu betoniera, tansportul materialelor se face cu roabele și cu tomberoanele etc...)

Datorită unei foarte bune organizări a șantierului și a condițiilor care permit o amplasare favorabilă a depozitelor, agregatele sunt depozitate nu la 50 m ci la 30 m de locul preparării betonului iar cimentul este depozitat la 5 m de betonieră (în norma de preparare a betonului se cuprinde și transportul materialelor pe o distanță maximum de 10 m). Mai presupunem că betonul nu este transportat dela betonieră la locul de turnare cu roaba sau cu tomberonul, ci este turnat direct în groapa de fundație prin intermediul unui jghiab. In felul acesta se evită operațiunea transportării betonului, operație care a fost luată în considerare la stabilirea consumului specific de manoperă în analiza tip. Concretizând în cifre cele arătate mai sus, obținem:

Transportul agregatelor dela 30 m	**2,830 lei**
Prepararea mecanică a betonului	**1,960 „**
Costul total al manoperei pentru 1 m³	**4,790 „**

Deci față de prevederea analizei s'a ajuns la o economie de 2,052 lei la m³ sau 30%, datorită suprimării unei operațiuni și modificării condițiilor medii de organizare a șantierului care au fost luate în calcul la stablirea manoperei din analiză.

Pentru a putea scoate în evidență și a centraliza economiile propuse de șantier la fiecare articol de deviz în parte este necesar să se convertească suma planificată la fiecare articol, în ore transformate. In cazul nostru vom avea față de 8,05 ore transformate cât prevede analiza, numai 5.64 ore transformate. Pe baza examinării posibilităților de reducere a manoperii la fiecare articol de deviz în parte, șantierul trebue să întocmească lunar un formular care se prezintă schematic după cum urmează:

Cu ocazia analizării posibilităților de a realiza economii la cheltuelile de manoperă trebue avut în vedere ca modificarea condițiilor tehnice și organizatorice față de cele din analize să nu antreneze cheltueli de altă natură, superioare economiilor de manoperă (chirii pentru utilaje, cheltueli de regie etc.).

O deficiență destul de des repetată pe șantierele noastre și care a frânat în mare măsură realizarea de economii de manoperă, o constitue folosirea muncitorilor cu încadrări superioare celor prevăzute în analizele lucrărilor respective. In cadrul planificării operative a prețului de cost trebue să se prevadă și măsurile organizatorice pentru înlăturarea acestui factor negativ în realizarea de economii.

Din cele arătate mai sus se desprinde clar că posibilitatea reducerii cheltuelilor de manoperă este strâns legată de încadrarea lucrărilor în articole de normă, de aplicarea sistemului de salarizare în acord. Șantierele trebue să depună eforturi susținute pentru a extinde munca în acord la operațiunile care se mai execută încă în regie, cunoscând că prin aceasta se creează premizele accentuării economiilor de manoperă.

Categoria de cheltueli intitulată „utilaj" cuprinde în actualele condiții de întocmire a devizelor, cheltuelile pentru exploatarea numai a utilajelor grele și speciale. Cheltuelile privind exploatarea utilajului mic și mediu sunt incluse în cote generale de cheltueli de regie (C.R).

Urmând aceeași regulă ca la categoria de cheltueli de materiale, reducerea prețului de cost la cheltuelile de exploatare a utilajului se face atât față de consumurile specifice inscrise în analize, cât și față de costul orei de utilaj prevăzut în deviz.

Consumul specific care figurează în analizele de prețuri privind folosirea utilajului este stabilit luându-se în considerare randamentul normal al utilajului și timpii morți de lucru cauzați de alimentarea motorului, de schimbările de direcție a utilajului, de timpii de pornire — oprire, de mici reparații executate pe loc, de întreruperi normale din cauza procesului tehnologic etc.

Tabela 2

	Articol de analize	Simbolul articolelor	Unitatea de măsură	Cantitate de executat în luna pl.	După analize tip			După analize reduse			Economii	
					Ore transformate		Valoare	Ore transformate		Valoare	Valorice	%
					Pe unitate	Total		Pe unitate	Total			
1	Beton simplu	CB3	m³	200	8,05	1610	1370	5,64	1128	958	412	30
2	etc.											

Costul orei de folosire a utilajului, care se introduce în deviz se fixează de către unitatea de proiectare şi cea de execuţie prin însumarea următoarelor cheltueli:

— chiria orară percepută de staţiunea de utilaje;

— salariul orar al mecanicilor ajutori;

— consumul de carburant pe oră de funcţionare;

— partea de cheltueli fixe (transportul utilajului dela şi la staţiune, încărcarea şi descărcarea, diferite manipulaţii, costul montării şi demontării utilajului, costul chiriei pe timpul transportului utilajului etc.) ce revin unei ore de exploatare a utilajului.

In planificarea reducerii preţului de cost pe seama utilajului, trebue să se ţină seama de cele două căi arătate mai înainte.

In primul rând se vor examina posibilităţile de a se micşora consumul specific din analize exprimat în ore de folosire a utilajului respectiv prin ridicarea nivelului organizatoric al şantierului peste cel luat în considerare la stabilirea consumului din analize.

Pentru aceasta, atenţia conducătorilor tehnici de pe şantiere trebue să se îndrepte spre îmbunătăţirea indicilor intensivi şi extensivi de folosire a utilajelor.

Este evident că timpii morţi în folosirea utilajelor nu pot fi lichidaţi în întregime din cauza desfăşurării procesului tehnologic al construcţiilor, care prin specificul său impune o folosire discontinuă a mecanismelor. Deasemenea, exploatarea şi întreţinerea utilajelor necesită o serie de opriri inevitabile. Dacă stagnările provocate de cauzele obiective arătate mai sus sunt admise ca inerente, stagnările cauzate de slaba organizare a şantierelor constitue un factor care influenţează negativ reducerea preţului de cost al construcţiilor, factor care trebue eliminat cu hotărîre.

Din datele statistice pe anul 1952 s'a putut constata că suma chiriilor plătite de trusturile de construcţii ale Ministerului Construcţiilor pe timpul stagnării utilajelor se ridică la circa 1,5...2% din valoarea lucrărilor executate.

Planificarea operativă a preţului de cost şi a măsurilor tehnico-organizatorice corespunzătoare trebue să fie un instrument preţios. Astfel, este necesar ca planificarea calendaristică a necesarului de utilaj să fie făcută în deplină concordanţă cu planul desfăşurării lucrărilor pentru a se evita aducerea pe şantier a utilajelor cu mult timp înainte de folosirea efectivă a acestora.

Pentru înlăturarea stagnărilor utilajelor, trebue să se asigure deasemenea o bună deservire a acestor mijloace de transport; aceasta este valabil, în special pentru maşinile de săpat, pentru macarale, benzi transportoare şi pentru betoniere.

In ceeace priveşte reducerea costului orei de folosire a utilajelor, planificarea operativă a preţului de cost trebue să ţină seama că această reducere este posibilă în special prin micşorarea cheltuelilor fixe. O bună organizare a transportării utilajelor dela staţiunea de închiriere la şantiere şi înapoi la staţiune (scurtarea timpului de transport, alegerea unor mijloace de transport corespunzătoare, evitarea manipulărilor inutile, etc.) precum şi efectuarea montării şi demontării utilajelor într'o durată minimă de timp condiţionează realizarea de economii însemnate faţă de prevederile devizelor.

Planificarea operativă a reducerii preţului de cost la categoria cheltuelilor de regie prezintă o particularitate prin faptul că nu operează asupra întregului volum al acestor cheltueli. Din cuantumul cheltuelilor de regie care figurează în deviz, o parte este destinată întreţinerii organizaţiilor tutelare ale şantierului (sector, întreprindere, trust) iar cealaltă parte rămâne să acopere cheltuelile indirecte ale şantierului. Este evident că planificarea şantierului se limitează numai la această parte a cheltuelilor de regie, deoarece numai asupra acesteia poate influenţa prin aplicarea de măsuri tehnico-organizatorice. In actuala fază de organizare a industriei noastre de construcţii, din totalul cheltuelilor de regie (C. R.) circa 31% formează partea destinată întreţinerii organizaţiilor tutelare, iar 69% reprezintă cota rămasă şantierului. Partea rămasă la dispoziţia şantierului din cheltuelile de regie se împarte în două categorii deosebite între ele prin natura diferită a cheltuelilor cuprinse. Astfel, sunt cheltuelile de natură administrativo-gospodărească şi cheltuelile cu caracter tehnologic, legate direct sau indirect de procesul de producţie.

Accentuarea sarcinilor de economii este evident că se va face asupra cheltuelilor de natură administrativo-gospodărească care mai au încă un nivel destul de ridicat şi care sunt susceptibile de reduceri însemnate. Trebue arătat că aceste cheltueli sunt influenţate în cea mai mare măsură de desfăşurarea calendaristică a lucrărilor. Planificarea acestor cheltueli trebue să ţină seama de programul de lucru al şantierului, fiind cunoscut că prin scurtarea termenelor de executare a construcţiilor se obţin economii importante la grupa cheltuelilor administrativo-gospodăreşti.

Cheltuelile cele mai importante din grupa cheltuelilor de regie cu caracter tehnologic sunt cele privind exploatarea utilajelor care nu apar cu consumuri specifice în analize, cele privind procurarea şi întreţinerea utilajului mic, a sculelor şi a instalaţiunilor mărunte de şantier şi cheltuelile legate de organizarea şi întreţinerea locurilor de lucru.

In prima perioadă a organizării sectorului socialist al construcţiilor, mărimea planificată a fiecărui fel de cheltueli de regie era stabilită printr'un procent din valoarea cheltuelilor directe, indiferent de volumul şi natura lucrărilor.

Începând cu anul 1950 determinarea analitică planificată a cheltuielilor de regie a fost lăsată în seama fiecărui şantier, căutându-se prin aceasta să se înlăture deficienţele provocate de rigiditatea sistemuluui anterior.

La începutul lucrărilor, şantierul desfăşoară procentual cheltuelile proprii de regie, ţinând seama de volumul lucrărilor, de natura lor, de amplasarea obiectelor şi a şantierelor în general şi de termenele de execuţie.

Lunar, în cadrul planificării operative a preţului de cost, se stabilesc la diferite feluri de cheltueli de regie procente reduse faţă de procentele fixate iniţial. Determinarea reducerilor se face în funcţie de natura lucrărilor respective şi de eventualele schimbări de condiţii în activitatea şantierului.

Planificarea operativă a cheltuelilor de sarcini sociale urmează principii identice cu cele referitoare la cheltuelile de regie.

★

Din cele arătate în cuprinsul articolului de faţă apare evident. odată mai mult, posibilităţile imense de reducere a preţului de cost în industria construcţiilor.

Rolul planificării operative a preţului de cost constă tocmai în a descoperi şi scoate în evidenţă toate resursele de ieftenire a lucrărilor de construcţii şi în a indica măsurile tehnice şi organizatorice care trebue luate pentru asigurarea realizării de economii.

In acţiunea complexă de reducere a preţului de cost un rol de seamă revine cadrelor de ingineri şi tehnicieni din unităţile de execuţie.

Unii ingineri şi tehnicieni mai consideră încă reducerea preţului de cost ca fiind o chestiune numai de ordin contabil; această mentalitate învechită care minimalizează rolul cadrelor tehnice în obţinerea de economii pe şantier şi care implicit constitue o frână în ieftinirea lucrărilor, trebue să fie total şi neîntârziat lichidată.

Inginerii şi tehnicienii din întreprinderile şi de pe şantierele de construcţii trebue să acorde toată importanţa elaborării planurilor de măsuri tehnico-organizatorice şi să urmărească îndeaproape realizarea lor la punctele de lucru, aceasta fiind o condiţie necesară pentru îndeplinirea cu succes a sarcinii de reducere a preţului de cost.

Bibliografie

Balihin M. I.: Cheltuelile indirecte în construcţii şi căile pentru reducerea lor, Goslistroi, Moscova, 1952.

Balihin M. I.: Planificarea preţului de cost la lucrările de construcţii şi montaj, Moscova, Stroizdat, 1951.

Sass M. E.: Reducerea preţului de cost a lucrărilor de construcţii, Moscova, 1950.

Astimovitchi M. A. şi *Tâles L. L.:* Organizarea planificării operative în construcţii. Gosstroiizdat, 1951.

★

ПЛАНИРОВАНИЕ СНИЖЕНИЯ СЕБЕСТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ

Резюме

Статья описывает способ разбивки задания по снижению себестоимости на строительных и монтажных предприятиях, а также и указания насчет важнейших элементов, учет которых является необходимым при разбивке.

В статье особенно подчеркивается разбивка задания по снижению себестоимости на стройплощадках по категориям предусмотренных сметами расходов и указываются основные технико-организаторские мероприятия, не обходимые для осуществления задания.

★

Blocul sanitar prefabricat în executarea clădirilor de locuințe la noi în țară

Ing. DAN GHIȚESCU

In planul cincinal se prevede ca producția în industria construcțiilor să crească cu 115%.

Pentru ca îndeplinirea acestei sarcini să nu necesite și o creștere egală a forțelor de muncă, lucru imposibil de realizat când sunt prevăzute creșteri de producție în toate sectoarele economice, este nevoie de o schimbare a metodelor de lucru, care să aducă o productivitate mult sporită.

In acest sens, un prețios ajutor am primit din U.R.S.S., prin documentație tehnică, prin import de mașini grele și prin vizitarea șantierelor sovietice, de către unii din tehnicienii noștri.

Pentru executarea prefabricată a lucrărilor de construcții propriu-zise s'au luat măsuri imediate, prin crearea de institute de cercetări și ateliere de prefabricate și astfel s'a putut întrevedea dela început scurtarea ciclului de execuție a lucrărilor până la 1/3 din cel anterior. Aceste măsuri au fost luate întâi pentru prefabricarea produselor și mecanizarea proceselor tehnologice, în executarea de roșu a construcțiilor și de curând și pentru executarea lucrărilor de finisaj.

Intre aceste metode de prefabricate pentru lucrări de finisaj se cerea și adoptarea unor metode avansate în realizarea lucrărilor tehnico-sanitare.

Necesitatea executării prefabricate a instalațiilor tehnico-sanitare s'a impus astfel dela sine și, în anul 1951, în cadrul Trustului 5 din Orașul Stalin a fost realizată pentru prima oară, cu succes, la lucrările de locuințe.

Tov. ing. *Sufleri,* utilizând experiența sovietică, a modificat proiectul de instalații al blocurilor de locuințe, întrebuințând blocuri prefabricate sanitare. El a dat astfel posibilitatea realizării unui plan de producție care depășea capacitatea de lucru a forțelor locale și a realizat în același timp o economie de lei 2 716 200 la 9 blocuri de familiști, executate cu acest sistem.

Ideile conducătoare ale acestei realizări au fost :

1. Gruparea obiectelor sanitare cu conductele lor de legătură cât mai aproape de unul din pereții despărțitori ai camerei.

2. Montarea ansamblului conductelor de apă și canalizare pe înălțimea unui etaj într'o carcasă metalică, care permite fixarea lor pentru ușurarea transportului și care constitue în același timp, după montare, scheletul de rezistență a peretelui despărțitor.

In felul acesta toate conductele verticale se găsesc așezate în interiorul blocului sanitar, iar conductele orizontale de alimentare cu apă și scurgere spre obiectele sanitare sunt duse în exteriorul blocului în lungimi cât mai mici posibile.

Acest proiect permite realizarea într'un atelier în afara șantierului a ansamblului blocului de conducte și montarea lui cu macarale la locul indicat, odată cu celelalte elemente prefabricate ale construcției.

Procesul tehnologic al lucrărilor de instalații este astfel complect răsturnat, executarea acestora începând odată cu săpăturile fundației, iar prezența echipelor de muncitori instalatori pe șantier fiind necesară numai scurt timp, la așezarea blocurilor și apoi la montajul obiectelor sanitare, când lucrările de finisaj sunt avansate.

O altă încercare de execuție a instalației cu blocuri sanitare prefabricate a fost făcută în anul 1951 la locuințele muncitorești Cernavoda. Experiența făcută cu această ocazie nu a fost favorabilă. Toleranțele la construcții nu au fost respectate, și la blocurile sanitare construite în atelier a fost nevoie de modificări importante la fața locului.

Pentru aceeași construcție I.P.C. întocmise un anteproiect, care prevedea executarea instalației pe un panou de beton tip cheson în greutate de 600 kg. Această ideie a fost însă părăsită din cauza dificultăților de execuție și montaj la care ar fi dat loc.

Proiectul blocului este arătat în figura 1 ; el prezintă următoarele caracteristici :

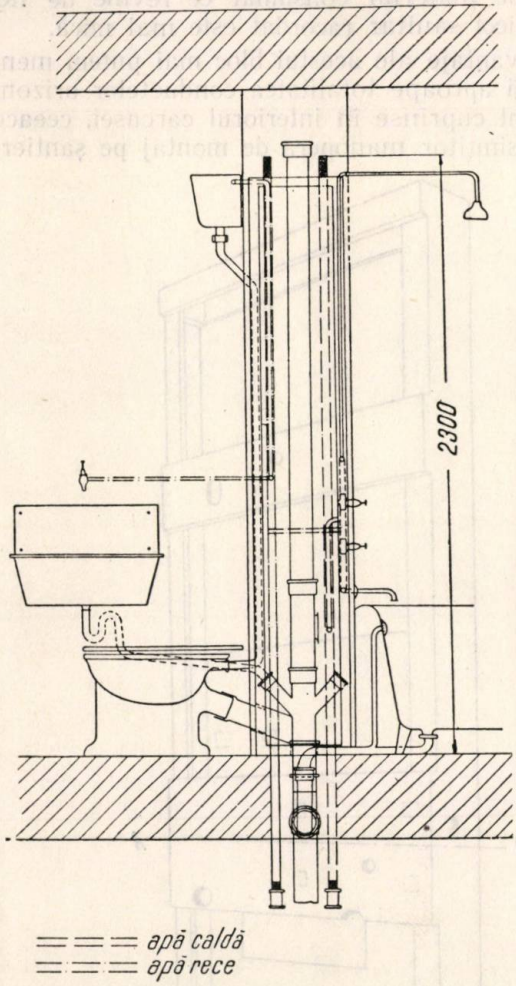
a) dimensiunile exterioare ale carcasei metalice : 370 × 2 500 × 2 300 mm ;

b) greutatea carcasei metalice 66 kg și greutatea totală de transport a blocului gata confecționat, inclusiv conductele montate, 250 kg ;

c) numărul obiectelor sanitare racordate la același bloc sanitar este de : 2 closete, 2 chiuvete, 2 lavoare, 2 băi, deci total 8 obiecte sanitare.

Din analiza critică a acestei soluţii se pot trage următoarele învăţăminte :

1. Amplasamentul coloanei de scurgere nu a fost bine ales, deoarece în această soluţie sunt prinse pe o ramificaţie a coloanelor 6 obiecte sanitare, ceeace, conform prescripţiunilor STAS, ar fi necesitat o coloană separată de ventilaţie secundară.



2. Prinderea a două băi din apartamente distincte într'un singur sifon poate provoca neplăceri în exploatare.

3. Curăţirea sifonului la baie este dificilă.

4. Lipseşte sifon de pardoseală în baie.

5. Se întrebuinţează o cantitate apreciabilă de conductă de plumb pentru scurgerile la obiecte sanitare. Aceasta dă loc la multă manoperă pe locul de montaj şi constitue o risipă de material neferos care putea fi evitată.

6. Piesa de curăţire la coloană nu respectă cota de montaj deasupra pardoselii, prevăzută în STAS.

7. Carcasa metalică nu îmbracă totalitatea conductelor, ceeace provoacă o manoperă suplimentară pe şantier pentru fixarea conductelor de legătură la obiectele sanitare.

8. Robinetele de apă caldă şi rece la bateria amestecătoare fiind montate în interiorul carcasei, sunt inevitabile accidente neplăcute provocate de neetanşeitatea garniturilor la presetupe, fapt care provoacă scurgerea apei în etajele inferioare.

9. Schimbarea sau repararea robinetelor dela bateria băii este foarte complicată, lipsind o uşiţă de vizitare apropiată.

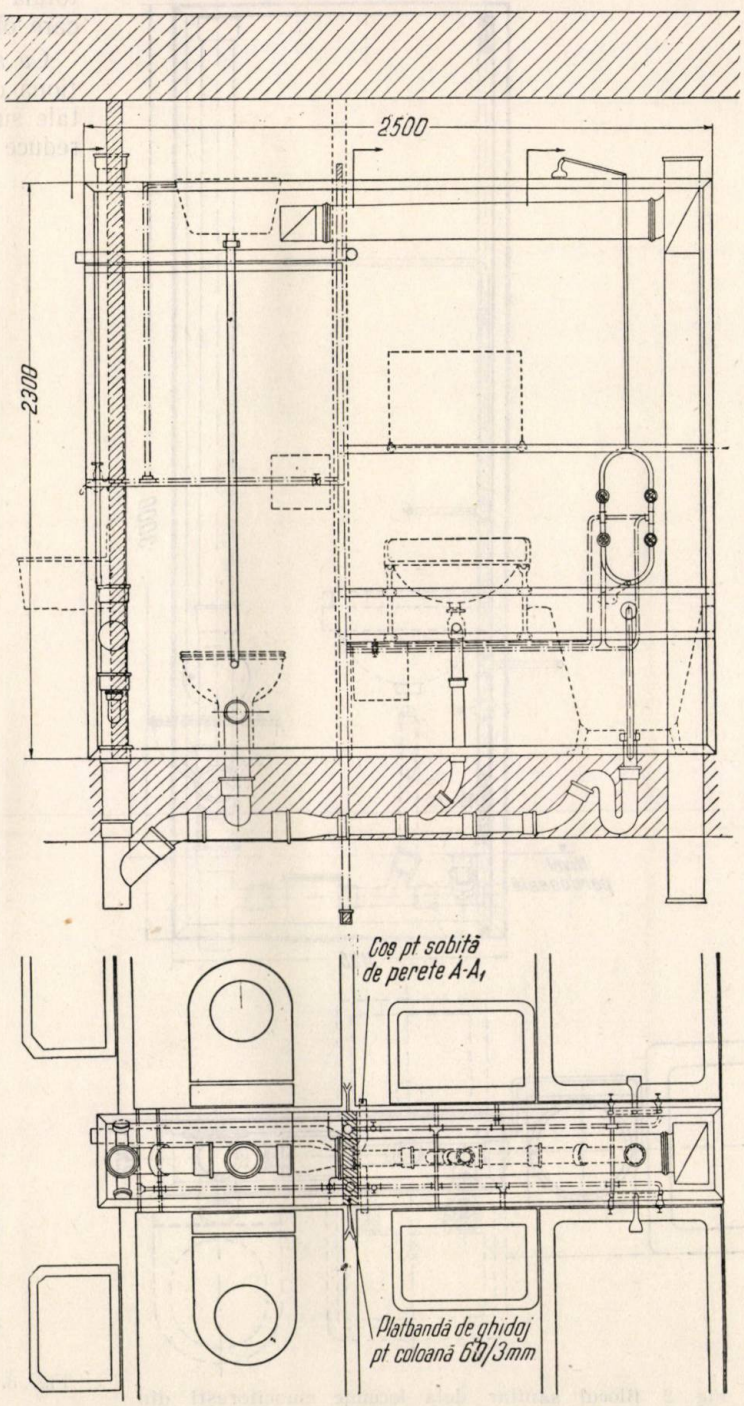


Fig. 1. Blocul sanitar

10. Robinetele de închidere a apei calde şi reci deservesc obiectele ambelor apartamente, având acces însă numai printr'unul din apartamente. Aceasta provoacă neplăceri, prin faptul că apartamentele primesc o servitute.

11.Ventilarea pe aceeaşi coloană a tuturor apartamentelor favorizează propagarea sgomotelor şi a mirosului.

Pe Valea Jiului, s'au executat în anul 1952, blocuri sanitare tot în carcasă metalică, după proiectul I.P.C., acesta având următoarele caracteristici :

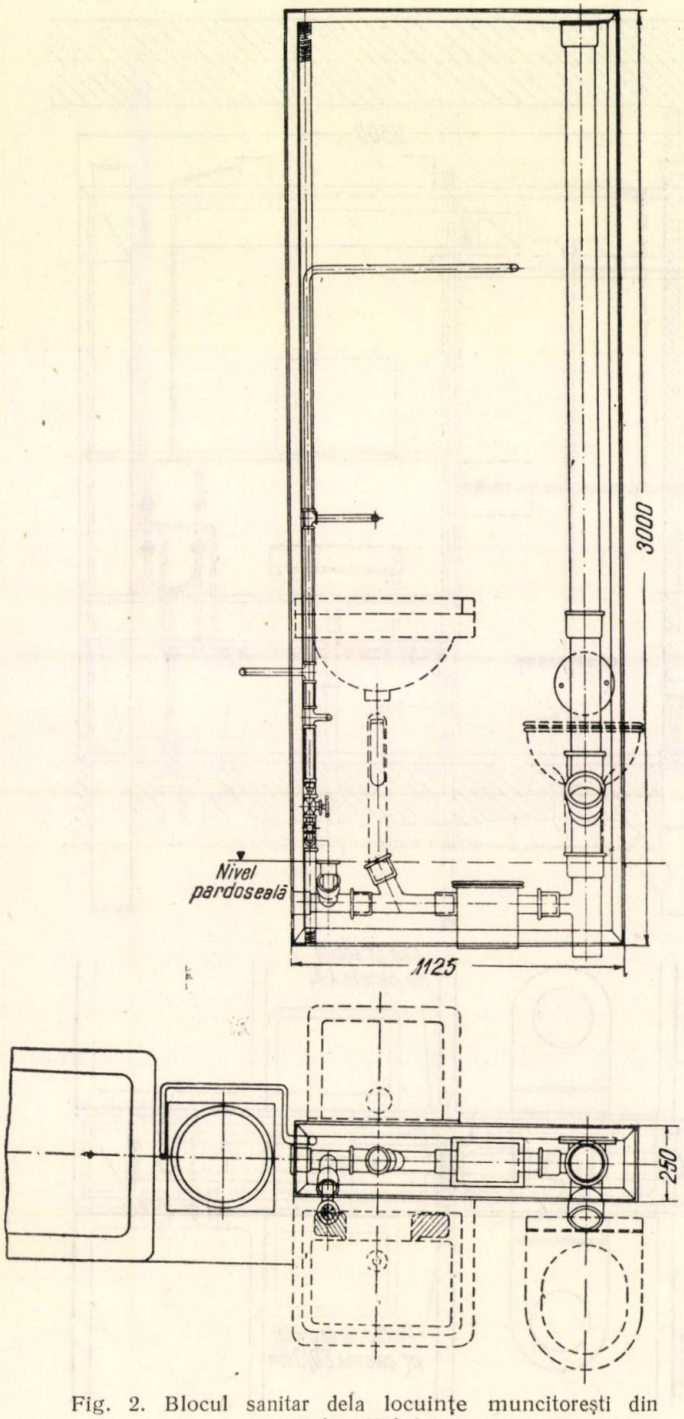


Fig. 2. Blocul sanitar dela locuinţe muncitoreşti din Valea Jiului.

a) mărimea carcasei 250 × 1 125 × 3 000 mm ;

b) greutatea carcasei metalice 57 kg şi greutatea totală de transport a blocului gata confecţionat, 156 kg.

c) numărul obiectelor sanitare racordate la acelaş bloc sanitar este : closet, chiuvetă, lavoar, baie ; total 4 obiecte sanitare.

Figura 2 arată tipul de bloc sanitar pentru Valea Jiului.

Se constată dimensiuni mai mici la carcasă, fapt care uşurează transportul, însă cantitatea totală de material consumat ce revine de fiecare obiect sanitar racordat este mai mică.

Ca avantaje ale acestui bloc mai putem menţiona că aproape totalitatea conductelor orizontale sunt cuprinse în interiorul carcasei, ceeace reduce simţitor manopera de montaj pe şantier.

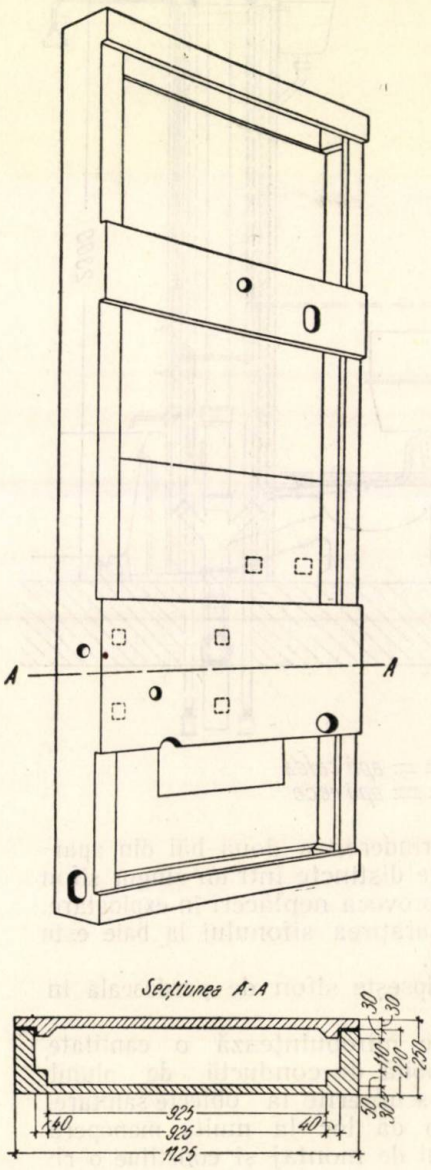


Fig. 3. Carcase de beton armat a blocului sanitar.

Proiectul I.P.C. prevedea în alternativă şi executarea blocului sanitar în carcasă de beton armat, în loc de carcasă metalică.

In figura 3 este arătată această carcasă, care nu a ajuns însă în anul 1952 în execuţie, aşa încât nu am putut culege până în prezent nicio experienţă în privinţa acestui tip de bloc.

Caracteristicile carcasei de beton armat sunt:

a) greutatea piesei care se transportă odată cu conductele: 316 kg;

b) greutatea aceleiaşi piese inclusiv conductele: 416 kg;

c) cubajul total al pieselor prefabricate din beton armat: 0,329 m^3.

Atelierul de prefabricate trebue organizat pe principiul lucrului în bandă. Execuţia trebue mecanizată la maximum, asigurându-se totodată şi o circulaţie judicioasă a materiei prime până la asamblare.

Lucrările încep prin executarea unui prototip al blocului sanitar, după care se fac şabloane pentru toate piesele componente. Şabloanele se etichetează, înscriindu-se şi toate operaţiile pe care le suportă.

Atelierul din Valea Jiului a fost înzestrat cu utilajul necesar unei capacităţi de producţie de 15 blocuri sanitare pe zi. Acest utilaj a fost:

2 buc. prese (una manuală şi una mecanică) pentru efectuat tăieturi la fierul profilat al carcasei şi pentru confecţionat brăţări;

2 buc. maşini de găurit de banc cu acţiune manuală pentru grosimi până la 5 mm şi 10 mm;

2 buc. maşini de filetat — una pentru dimensiunile de 3/8"...1¼" şi a doua pentru dimensiunile de 1,1/4"...2";

1 buc. maşină de tăiat ţeavă până la 3/4";

1 buc. fierăstră mecanic de tăiat ţeavă până la 2";

4 buc. prese hidraulice de îndoit ţeavă de 3/8"...2" la rece;

3 buc. transformatori de sudură;

1 buc. polizor mecanic cu două pietre.

Pentru filetat a fost întrebuinţată maşina cehoslovacă tip ZV 1040, arătată în figura 4,

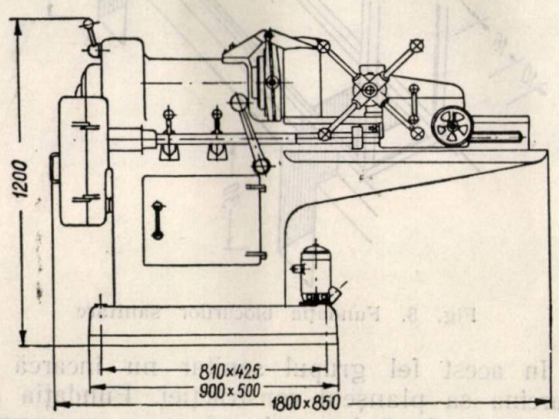


Fig. 4. Maşina de filetat tip ZV-1040.

care este construită pentru ţeavă de 3/8"...1,1/4". Maşina lucrează cu trei viteze având decuplarea automată la terminarea filetului şi este prevăzută cu o pompă de răcire pe scheletul ei. Greutatea maşinii este de 1800 kg.

Randamentul maşinii este următorul:

— un filet de 3/8"	0,55	minute
— un filet de 1/2"	1	„
— un filet de 3/4"	1,05	„
— un filet de 1"	1,10	„

Gabaritul maşinii este:

— lăţimea 850 mm
— lungimea 1.800 mm.

O maşină de acelaş tip a fost întrebuinţată şi pentru tăiat ţeavă până la 3/4", adaptându-se la ea cuţite speciale de tăiat.

Randamentul obţinut a fost:

30 tăieturi de 3/8" pe oră
25 „ „ 1/2" „ „
20 „ „ 3/4" „ „

Deoarece schimbarea continuă a bacurilor la maşină întrerupe continuitatea lucrului, s'au utilizat două maşini de filetat.

In mod normal un atelier trebue să fie dotat cu câte o maşină pentru fiecare dimensiune de ţeavă, grupul întreg de maşini putând fi deservit de un singur muncitor şi un ajutor.

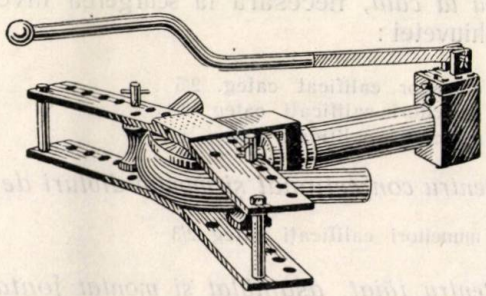


Fig. 5. Presă hidraulică de îndoit tip HTO. 2.

Pentru îndoit ţeava la rece s'a întrebuinţat presa hidraulică cehoslovacă de tip HTO 2 arătată în figura 5, având următoarele caracteristici:

greutatea : 85 kg.

diametrul ţevii (ţoli)	1/2"	3/4"	1	1,1/4	1,1/2	2
raza medie de curbură (mm)	45	50	80	105	105	230

Maşina prezintă inconvenientul că nu are nicio posibilitate de limitare automată a unghiului de îndoire şi lucrătorul trebue exersat pentru ca executarea curbelor să poată fi făcută dintr'o singură presare.

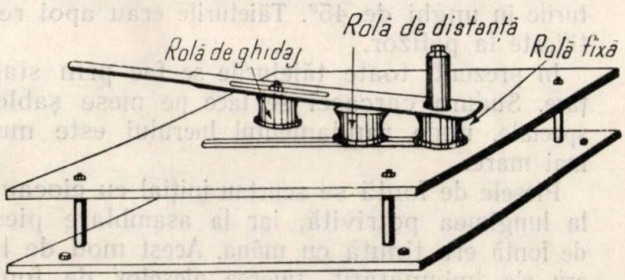


Fig. 6. Dispozitivul manual de îndoit ţeavă inovaţia ing. Engler şi Daniel.

La un muncitor lipsit de experienţă rebuturile sunt inevitabile. Din acest motiv s'a dovedit a fi foarte util dispozitivul manual de îndoit ţeava, arătat în figura 6, care este o inovaţie a

tov. ing. *Engler* şi *Daniel* dela Intreprinderea Nr. 21, inspirată după dispozitivul sovietic de îndoit *Volnov*.

Cu acest dispozitiv se poate limita, prin craiţuire pe roata de îndoire, cursa care trebue făcută cu manivela pentru obţinerea unghiului dorit.

Formaţia echipelor de lucru pentru capacitatea de 15 blocuri pe zi a atelierului cu utilajul arătat mai sus a fost următoarea :

Pentru confecţionat carcase :

2 muncitori calificaţi categ. 2/6
4 muncitori calificaţi categ. 2/3

Pentru confecţionat brăţări :

2 muncitori calificaţi categ. 2/4
6 muncitori calificaţi categ. 2/3

Pentru confecţionat pantaloni din ţeavă îndoită la cald, necesară la scurgerea lavoarului şi chiuvetei :

1 muncitor calificat categ. 2/5
2 muncitori calificaţi categ. 2/4
4 muncitori calificaţi categ. 2/3

Pentru confecţionat şi montat dibluri de lemn:

2 muncitori calificaţi categ 2/3

Pentru tăiat, asamblat şi montat fonta :

1 muncitor calificat categ. 2/5
2 muncitori calificaţi categ. 2/4
4 muncitori calificaţi categ. 2/3

Pentru tăiat, filetat, îndoit, asamblat şi montat ţeava galvanizată :

1 muncitor calificat categ. 2/5
4 muncitori calificaţi categ. 2/4
5 muncitori calificaţi categ. 2/3

Metodele de lucru s'au perfecţionat în atelier, ajungându-se la sisteme mai bune de lucru. Astfel, la început fierul profilat se tăia la capete cu fierăstrăul de mână, pentru a realiza tăieturile în unghi de 45°. Tăieturile erau apoi rectificate la polizor.

In prezent, toate tăieturile se fac prin stanţare. Sudura carcasei se face pe mese şablon speciale, unde randamentul lucrului este mult mai mare.

Piesele de fontă se scurtau iniţial cu ciocanul la lungimea potrivită, iar la asamblare piesa de fontă era ţinută cu mâna. Acest mod de lucru s'a îmbunătăţit, tăierea pieselor de fontă făcându-se la polizor şi stemuirea făcându-se la banc cu ajutorul dispozitivelor stahanoviste Koslov, arătate în figura 7, care permit o libertate totală a mişcărilor în timpul lucrului.

Pentru confecţionarea ţevii curbate de 2" care prinde scurgerea chiuvetei, se utiliza la început următorul mod de lucru : se tăia ţeava în lungime mai mare decât şablonul, pentru a putea forma curba şi numai după îndoire se tăia a doua oară la lungimea cerută pentru a fi apoi bercluită la capăt.

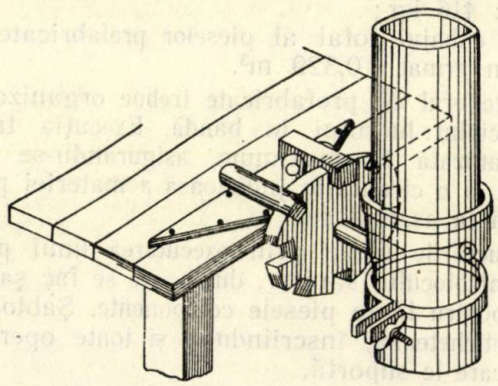


Fig. 7. Dispozitivul Cozlov pentru stemuire.

Procedeul a fost perfecţionat, tăindu-se ţeava în lungime necesară pentru două piese, care după curbare era tăiată în jumătate.

Din cele arătate mai sus se vede că în ateliere metoda de lucru a fost continuu îmbunătăţită cu ajutorul muncitorilor şi tehnicienilor preocupaţi de mărirea productivităţii muncii lor.

Montarea blocurilor în construcţie se face prin aşezarea celui dela etajul inferior pe o fundaţie de cărămidă, aşa cum se vede în figura 8, iar blocurile suprapuse se reazemă unul de altul.

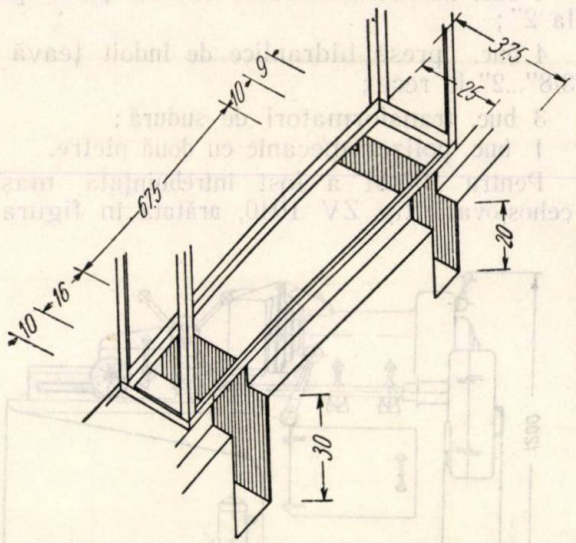


Fig. 8. Fundaţia blocurilor sanitare.

In acest fel grupul sanitar nu încarcă cu sarcina sa planşeul construcţiei. Fundaţia are prevăzute două locaşuri, prin care se permite trecerea legăturii cu conducta de apă şi de scurgere din subsol.

Cel mai indicat mijloc de montaj este cu ajutorul macaralelor, prin aşezarea la loc a blocului sanitar odată cu piesele prefabricate ale planşeului.

Trebue luate însă măsuri speciale pentru a feri blocul de deteriorare în timpul executării

lucrărilor de construcţii. Adeseori la construcţiile cu grinzi şi corpuri de umplutură se produc accidente prin căderi de grinzi sau corpuri, care deteriorează blocul sanitar.

Pentru montarea blocului sanitar în construcţie, manopera necesară constă numai în potrivirea verticalităţii lui cu firul cu plumb, ştemuirea unei mufe pe coloana de fontă şi strângerea mufei pe filetul lung la ţeava de apă de 1". Această manoperă se execută cu 2 muncitori de categoria 2/4 şi 2/3 lucrând timp de 2 ore.

Uşiţele de vizitare la bloc au fost prevăzute a fi executate din lemn, aşa încât ele s'au montat odată cu tencuirea blocului. Inainte de tencuire coloanele de apă ale blocurilor au fost legate cu conducta de distribuţie din subsol şi probate împreună cu aceasta la presiune.

Tencuirea blocului sanitar s'a făcut pe rabitz.

Nu s'a încercat încă un sistem de îmbrăcare a carcasei cu plăci prefabricate, care credem că ar fi putut da rezultate favorabile.

Montarea obiectelor sanitare la un apartament s'a realizat cu echipe formate din 2 muncitori (categoria 2/5 şi 2/3) în 20 ore de lucru.

Prin executarea blocului sanitar prefabricat pe Valea Jiului s'au adus următoarele avantaje tehnico-economice faţă de execuţia obişnuită a instalaţiilor sanitare:

— S'a suprimat complect consumul de ţeavă de plumb de scurgere şi presiune, ceeace a produs o economie de 13,10 kg. de fiecare apartament.

— Socotind depăşirile medii de normă realizate în diferite instalaţii rezultă că productivitatea pe cap de muncitor a putut fi ridicată dela 4 470 lei cap/lună la 6 000 lei cap/lună.

— Categoria medie a lucrărilor de manoperă necesare unui apartament a putut fi coborîtă dela 3,49 la 3.

— Numărul de ore de lucru necesare pentru lucrările de şantier s'a redus dela 194 la 106 (ore normă transformate), ceeace a permis o scurtare considerabilă a termenului de execuţie a întregii construcţii.

In acelaş timp însă se pot remarca şi următoarele desavantaje:

— Blocul sanitar impune întrebuinţarea plumbului la etanşarea mufelor în conductele de scurgere; aceasta constitue o risipă de 9 kg plumb de fiecare apartament.

— Costul manoperei a crescut din cauza măririi normei dela 194 la 217 ore de lucru de fiecare apartament ca urmare a execuţiei carcasei.

— La o carcasă se consumă o cantitate de 57 kg laminate din oţel, care, la o instalaţie executată după sistemul obişnuit, sunt economisite.

— Preţul de cost a fost mai ridicat în cazul instalaţiei cu bloc sanitar cu circa 7%, din cauza costului carcasei metalice şi a impozitului pe circulaţia produselor de acest fel.

Din experienţa executării lucrărilor de instalaţii cu blocuri sanitare prefabricate se pot trage următoarele concluzii, care să ducă la o mai bună organizare:

1. Inainte de începerea lucrărilor trebue întocmite următoarele planuri de lucru:

— Planul lucrărilor combinate de construcţii şi instalaţii.

— Planul aprovizionării cu materiale pe şantier.

— Graficul mişcării braţelor de muncă.

In toate aceste planuri trebue să se ţină seamă de pasul benzii de lucru, adică intervalul de timp pentru executarea unei categorii terminate de lucrări.

Ideia conducătoare în alcătuirea acestor planuri trebue să fie ocuparea continuă a echipelor de lucru în instalaţii, înlăturând fluctuaţia muncitorilor pe şantier.

2. Lucrările de construcţii ale unui cvartal de locuinţe trebue să înceapă prin executarea lucrărilor exterioare de alimentare cu apă şi canalizare. Acestea vor trebui terminate înainte de a începe executarea zidăriilor şi înainte de montarea macaralelor de şantier.

3. Odată cu executarea subsolului construcţiei se vor prevedea locurile de traversare a conductelor în zidăria sau fundaţia exterioară.

4. Montarea conductelor în subsol trebue să înceapă imediat după executarea planşeului, adică concomitent cu începerea zidăriei la parter.

5. Montarea blocurilor sanitare de tipul celor din 1952 trebue făcută cu macaraua în momentul când zidăria etajului a atins înălţimea de 1,50 m, care este suficientă pentru fixarea lui.

6. Coloanele verticale de hidranţi care se găsesc în exteriorul blocului sanitar trebue prefabricate şi montate înainte de executarea zidăriei etajului. Fixarea acestor conducte se va face de către zidari odată cu aşezarea cărămizilor.

7. Trebue întocmite foi de lucru de acord tip pentru fiecare categorie de lucrări. In felul acesta se economiseşte munca normatorilor şi se pot întocmi just planurile financiare.

8. Trebue urmărită continuu creşterea câştigului mediu al muncitorilor, care este o consecinţă a procedeelor de lucru în lanţ şi a mecanizării lucrărilor.

In ce priveşte proiectarea în viitor a blocurilor sanitare, va trebui să avem în vedere următoarele:

1. Execuţia blocului este rentabilă numai atunci când cuprinde aproape totalitatea conductelor de legătură la obiectele sanitare. Dacă aceste conducte se găsesc în afara carcasei blocului, atunci este mai rentabilă execuţia întregii instalaţii cu prefabricate din conducte care să se asambleze pe loc.

2. Este necesar a se ajunge la blocuri sanitare standardizate cuprinzând numărul minim necesar de tipuri.

3. Se poate renunţa la compunerea conductelor de scurgere din piese de fontă standardizate şi din ţeavă de oţel şi se impune studierea unor tipuri speciale de conducte, obţinând în felul acesta un număr mai mic de îmbinări, o reducere a manoperei de tăiere, îmbinare şi îndoire la conducte şi o reducere a sortimentului de materiale comandate.

4. Consumul de material feros la carcasa blocurilor trebue redus prin utilizarea unor carcase demontabile, care să servească la protejarea conductelor numai în timpul transportului, urmând a fi demontate după aşezarea blocului în construcţie.

5. Tencuiala pe rabitz trebue înlocuită prin executarea de pereţi prefabricaţi, care să închidă golul în jurul conductelor.

6. Este necesară studierea blocului prefabricat care să aibă pereţii finisaţi şi toate obiectele montate pe el, reducând astfel la foarte puţin manopera de instalaţii pe şantier.

Este incontestabil că rezultatele obţinute până în prezent pot fi încă mult ameliorate, iar sistemul de lucru cu blocuri sanitare va aduce în viitor avantaje însemnate.

Astfel, în Uniunea Sovietică blocurile sanitare cuprind, afară de conductele de apă rece şi canalizare, şi instalaţiile de conducte pentru distribuirea centrală a apei calde, conducte de gaz şi canale pentru evacuarea gunoiului dela bucătărie.

★

СБОРНЫЙ САНИТАРНЫЙ УЗЕЛ ДЛЯ СООРУЖЕНИЯ ЖИЛИЩНЫХ ЗДАНИЙ В НАШЕЙ СТРАНЕ

Резюме

Статья описывает эволюцию сборных санитарных узлов в жилищном строительстве в течении 1951 и 1952 годов, а также и преимущества этих достижений. Для развития в будущем конструкции санитарных узлов указаны заключения выведенные на основании опыта этих достижений.

★

Folosirea elementelor prefabricate în construcţia podurilor de şosea

(II)

Ing. M. DRĂGULINESCU

REALIZAREA SUPRASTRUCTURILOR

Progresele făcute în proiectarea şi executarea podurilor din elemente prefabricate de beton armat, atât în Uniunea Sovietică cât şi în ţara noastră precum şi în celelalte ţări de democraţie populară, a făcut să se folosească soluţii din ce în ce mai juste în acest domeniu.

Dacă până acum elementele prefabricate în construcţia podurilor aveau la bază numai economia de material lemnos şi scurtarea timpului de execuţie, azi aceste lucrări fac obiectul unui studiu amănunţit de ordin economic, pentru a folosi la maxim secţiunile de beton şi fier.

Proiectarea în această direcţie a făcut progrese simţitoare, rezolvând problemele legate de folosirea prefabricatelor la toate tipurile de poduri.

Primele poduri care au permis întrebuinţarea prefabricatelor au fost cele cu grinzi simplu rezemate sau continui, trecând apoi la bolţi, arce şi cadre.

Folosirea prefabricatelor la podeţele de şosea a permis extinderea acestui sistem de construcţie la proiectarea tunelelor de dimensiuni mici cu elemente prefabricate.

Pentru a analiza atât progresele făcute în proiectarea podurilor cu elemente prefabricate cât şi pentru a scoate în evidenţă soluţiile optime care s'au reliefat în urma studiilor făcute, vom urmări proiectarea podurilor după tipurile respective.

In articolul de faţă se analizează proiectarea suprastructurilor podurilor de beton armat cu grinzi drepte.

Pentru a ne putea orienta mai uşor în prezentarea lucrărilor vom indica tipurile de poduri la care s'a studiat folosirea elementelor prefabricate sau sunt în curs de studiu şi anume:

1. Grinzi drepte:

a) poduri cu o deschidere ;
b) poduri cu mai multe deschideri — grinzi independente ;
c) poduri cu mai multe deschideri — grinzi continui.

2. Bolţi de beton armat la care s'au folosit cintre prefabricate din beton armat :

3. Arce de beton armat :

a) arce din beton armat din elemente prefabricate şi platelajul turnat ;
b) toată construcţia din elemente prefabricate şi turnarea pe şantier a înădirilor ;
c) arce din făşii verticale.

4. Cadre din beton armat cu elemente prefabricate :

a) prefabricarea riglelor superioare ;
b) prefabricarea întregului ansamblu.

5. Suprastructuri pentru poduri de cale ferată :

a) suprastructuri din grinzi ;
b) poduri boltite.

6. Podeţe de şosea :

a) suprastructuri din elemente prefabricate ;
b) podeţe tubulare şi ogivale ;
c) podeţe în cadre.

Realizarea suprastructurilor podurilor de beton armat cu grinzi drepte din elemente prefabricate.

In realizarea grinzilor drepte prefabricate s'a ţinut seama în proiectare de următoarele considerente :

1. *Greutatea elementului* condiţie care este în funcţie atât de posibilităţile de execuţie (azi la noi în ţară), cât şi de utilajul existent la întreprinderea ce urmează să execute lucrarea.

Există încă mentalitatea că pentru executarea şi montarea elementelor prefabricate este necesar un utilaj excepţional ; această neadâncire a problemei face pe executanţi să primească cu teamă executarea unor astfel de lucrări.

Primele grinzi prefabricate din beton armat au avut greutăţi începând dela 3 t şi crescând treptat la 10 t, 15 t şi 30 t pentru un element.

In ultimul anteproiect pe care l'am propus la un pod de beton armat precomprimat cu o deschidere de 50,00 m şi o înălţime de grindă de 1,50 m, grinzile au o greutate de 70 t şi o lungime de 64,00 m (fig. 1). Acest fel de lucrări sunt curente în Uniunea Sovietică şi ţările de democraţie populară precum, R.P. Ungară, R.P. Polonă etc.

Pentru a avea elemente de comparaţie se pot urmări fazele de montaj sau de ripare la podurile de cale ferată din ţara noastră.

2. *Simplitatea executării elementului.* Prin aceasta se urmăreşte să se dea posibilitatea unei execuţii uşoare precum şi să se poată asigura executarea lucrărilor în serie în ceeace priveşte armătura şi cofrajele. In general, au fost eliminate soluţiile care prezentau dificultăţi la execuţie şi la montaj, atât printr'o turnare şi manevrare greoaie cât şi prin fragilitate.

3. *Simplitatea asamblării elementelor.* Acest considerent a făcut să se renunţe la grinzile în ⊓ sau U care prezentau greutăţi la turnarea elementelor de legătură.

In general, elementele simple de rigidizare transversală prezintă o mai mare siguranţă.

4. *Economia de beton şi fier* faţă de care grinzile în T şi U sunt cele mai economice.

Acest considerent se realizează printr'o justă distribuţie în secţiunea transversală a elementelor, în funcţie de natura rigidizărilor şi deschiderea de calcul.

5. *Inălţimea de construcţie impusă* care obligă o distribuţie strânsă a elementelor, în detrimentul economiei de beton şi fier.

6. *Economia de cofraje* care se realizează prin tipizarea elementelor şi posibilitatea folosirii la un număr cât mai mare de grinzi.

Pe baza lucrărilor executate atât la noi cât şi în alte ţări, se consideră refolosirea cofrajului de 4...6 ori pentru grinzi până la 10...12 m şi peste această lungime, de 2...4 ori ; pentru plăcile căii se consideră o reutilizare de 10...15 ori.

7. *Estetica lucrărilor* care impune tratarea tuturor grinzilor la fel ca cele marginale şi există tendinţa logică a îndepărtării antretoazelor vizibile care strică linia exterioară a suprastructurii.

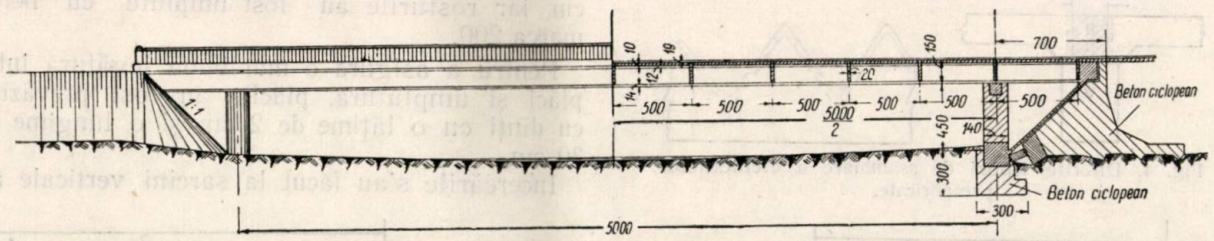


Fig. 1. Pod de beton armat precomprimat din elemente prefabricate.

Pentru adâncirea problemei vom analiza tipurile curente de grinzi folosite în suprastructură.

a) Grinda dublu T cu placă care este soluţia cea mai simplă atât din punct de vedere al execuţiei elementului cât şi al montajului şi a greutăţii (fig. 2).

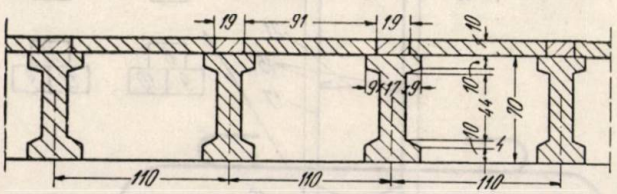


Fig. 2. Grinzi dublu T cu plăci prefabricate

In folosirea acestei soluţii s'a ţinut seama de experienţa sovietică asupra conlucrării celor două elemente, considerând că sub sarcină lucrează întreg ansamblul, grindă+placă ca un element monolit.

Soluţionarea conlucrării grinzilor cu placă nu se poate face pe calea unor calcule teoretice, mai mult sau mai puţin aproximative, ci este necesar un studiu amănunţit experimental.

Pentru soluţionarea acestei probleme au fost făcute între anii 1949...1950 la Institutul Central de Cercetări Ştiinţifice al Construcţiilor Industriale (TNIPS) lucrări experimentale speciale.

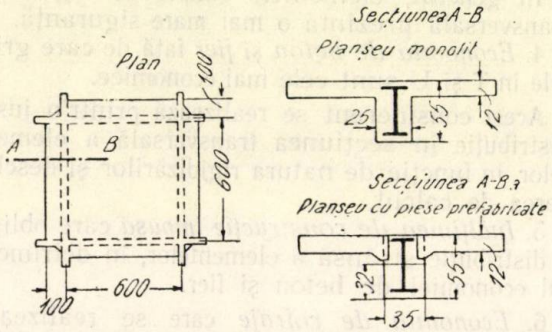


Fig. 3. Planşee monolite şi prefabricate supuse încercărilor.

In acest sens au fost încercate două planşee. Unul monolit şi altul cu plăci prefabricate simplu rezemate, aşezate pe reazime fără mustăţi.

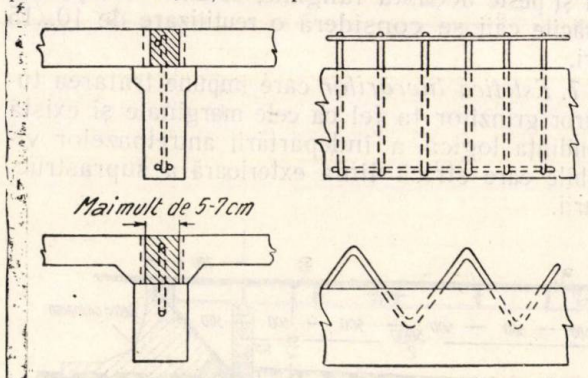


Fig. 4. Diferite tipuri de asamblare a elementelor prefabricate.

Planşeul monolit a fost considerat ca etalon. Dimensiunile elementelor de rezistenţă au fost aceleaşi şi în primul şi în al doilea planşeu (fig. 3 şi fig. 4).

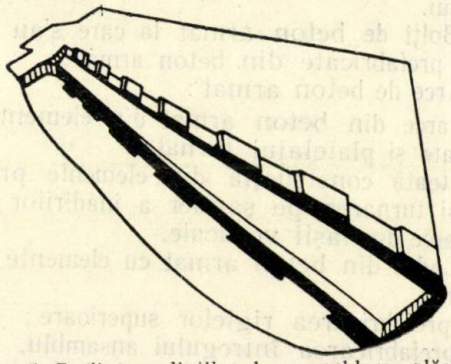


Fig. 5. Realizarea dinţilor la asamblarea plăcilor.

Armătura grinzilor a fost rigidă şi formată din fier dublu T cu profile N 45.

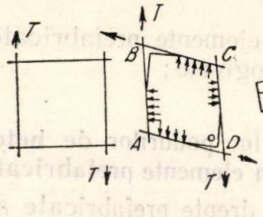


Fig. 6. Comportarea panourilor la eforturile orizontale

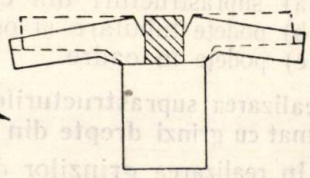


Fig. 7. Schema de lucru a plăcilor simplu rezimate.

Incărcările de calcul şi pentru experimentare au fost aceleaşi în cele două cazuri.

La planşeul cu elemente prefabricate plăcile au fost aşezate pe suprafaţa superioară a grinzilor, lăsând între ele un interspaţiu de 1...2 cm, iar rosturile au fost umplute cu beton marca 200.

Pentru a asigura o mai bună legătură între plăci şi umplutură, plăcile au fost prevăzute cu dinţi cu o lăţime de 2 cm şi o lungime de 30 cm.

Incercările s'au făcut la sarcini verticale al-

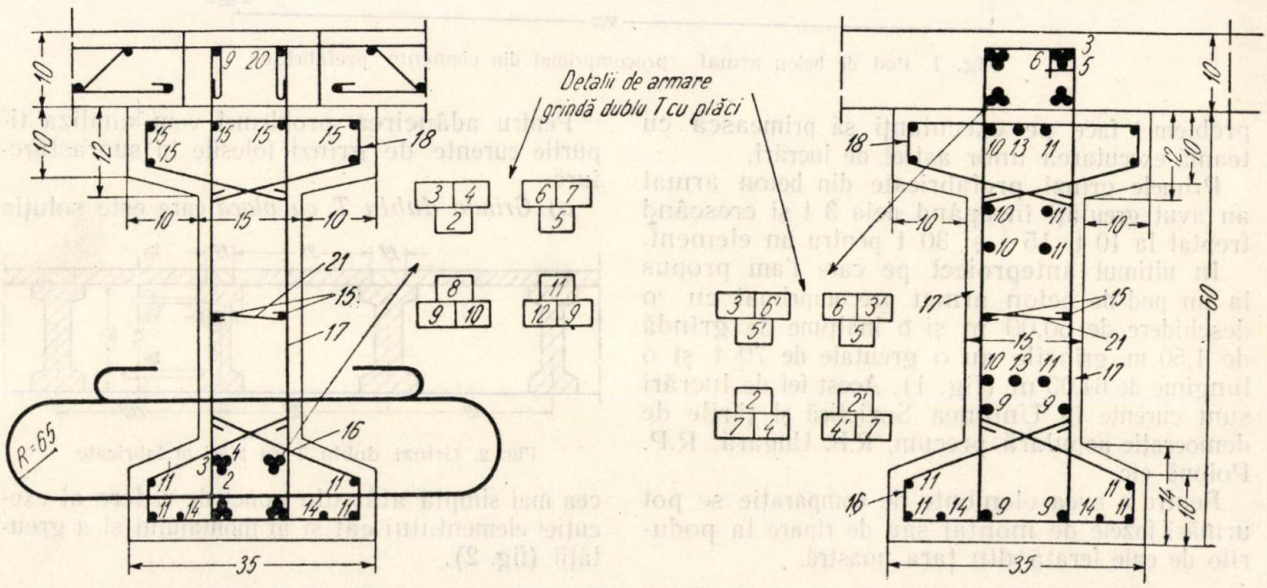


Fig. 8. Distribuţia armăturilor la partea inferioară ; detaliu de armare grinda dublu T cu plăci.

ternative, la momente care se produc în grinzi sub acţiunea vântului, împingerea în planul orizontal; creşterea încărcării s'a făcut întâi până la distrugerea plăcilor şi apoi a grinzii.

Incărcarea la sarcinile verticale până la distrugerea plăcii a dus la următoarele concluzii.

Plăcile continui şi cele simplu rezemate au avut aceeaşi capacitate portantă (sarcina care a produs distrugerea plăcii continue a fost de 2760 kg/m² iar aceea care a produs distrugerea plăcii simplu rezemate 2930 kg/m²).

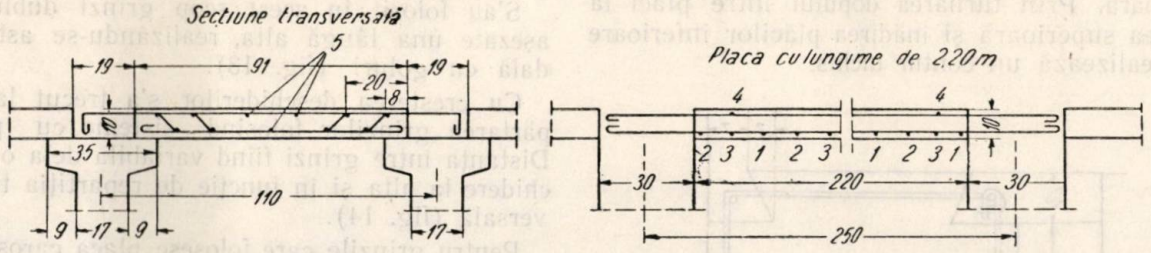


Fig. 9. Detaliu placă:
1, 2, 3 — fiare de rezistenţă; 4 — fiare de montaj; 5 — fiare de repartiţie.

Rigiditatea grinzilor a fost aceeaşi atât la planşee cu prefabricate cât şi la planşeele cu plăci monolite.

Pentru a rezolva problema dacă plăcile prefabricate lucrează solidar cu grinzile şi la sarcinile alternative şi orizontale, s'au făcut şi încercări cu eforturi în plan orizontal (fig. 6 şi fig. 7).

Toate încercările făcute atât cu sarcini verticale cât şi orizontale au arătat că plăcile prefabricate şi grinzile lucrează în mod solidar.

Din compararea săgeţilor la grinzi reiese că încovoierile şi deci rigiditatea grinzii cu plăci prefabricate corespunde întocmai rigidităţii grinzii cu plăci monolite, aceasta atât pe porţiunea momentelor pozitive cât şi pe porţiunea momentelor negative.

Incercarea planşeului în plan orizontal la alunecare prin deplasarea grinzilor paralel şi în sens contrar, a arătat că planşeul prefabricat are aceiaşi rigiditate în plan orizontal ca şi planşeul monolit.

Aceste concluzii ale încercărilor făcute de institutele de cercetări sovietice, au făcut să aplicăm la grinzile de poduri elementele prefabricate în sistemul de grinzi cu placă în piese separate şi asamblate pe şantier.

Inădirea între placă şi grinzi se realizează prin etrierii grinzii petrecuţi în golurile dintre plăci şi fiarele orizontale din placă.

Talpa superioară a grinzii are numai rolul de susţinere a plăcilor pe timpul montajului, talpa inferioară fiind determinată de poziţia şi numărul fiarelor de rezistenţă (fig. 8 şi fig. 9).

Pentru verificarea ipotezelor de calcul precum şi a conlucrării elementelor, atât grinda-placă cât şi ansamblul, urmează foarte curând să fie încercate în ansamblul de trei grinzi cu plăci.

Aceasta ne va preciza atât conlucrarea la încovoiere a grinzii cu placă precum şi felul cum lucrează înădirea plăcilor pe grindă.

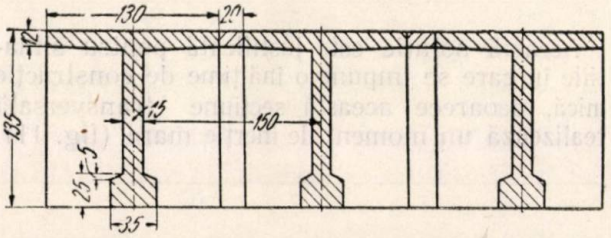


Fig. 10. Grup de trei grinzi cu placă şi coaste pentru ridigizare.

Incercările în curs de realizare ne vor da posibilitatea să adâncim montarea elementelor prefabricate.

Această soluţie are avantajul în ce priveşte executarea grinzii şi asamblarea elementelor în suprastructură.

Ca indici pot fi luaţi în considerare în proiectare pentru grinzi circa 300 kg fier la m³ de beton şi pentru plăci 200 kg.

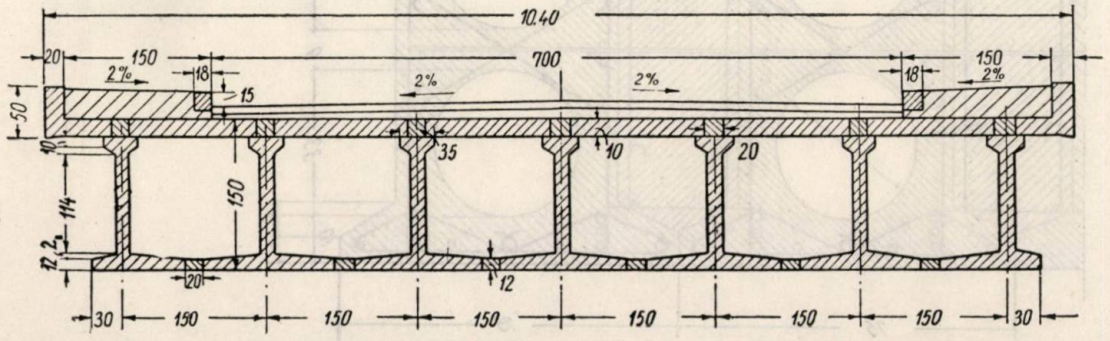


Fig. 11. Secţiune transversală în grinzi cu talpă şi plăci prefabricate.

b) *Grindă dublu T cu folosirea plăcii superioare ca element de cale* e o soluţie care prezintă siguranţă deplină în ce priveşte comportarea sub sarcină a elementului.

Aceasta realizează o economie de fier faţă de soluţia anterioară, are însă desavantajul că este mai grea şi rigidizarea transversală se execută mai dificil (fig. 10).

c) *Grinzi casetă.* Pentru realizarea unei secţiuni transversale casetă, s'au folosit grinzi prefabricate dublu T cu talpa inferioară lată şi plăci prefabricate independente la partea superioară. Prin turnarea dopului între plăci la partea superioară şi înădirea plăcilor inferioare se realizează un contur închis.

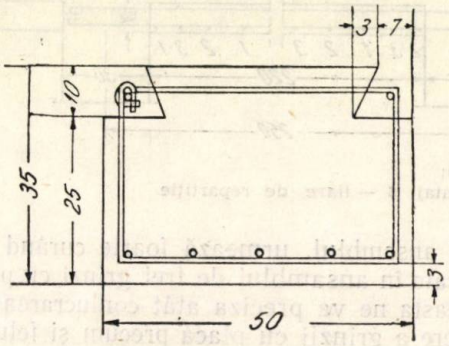


Fig. 12. Grindă bloc.

Această soluţie este justificată pentru situaţiile în care se impune o înălţime de construcţie mică, deoarece această secţiune transversală realizează un moment de inerţie mare (fig. 11).

d) *Grinzi bloc.* Pentru podurile de deschideri mici şi mijlocii s'a folosit sistemul grinzilor bloc. Această soluţie a pornit dela faptul că pentru deschiderile mici şi mijlocii soluţia cea mai indicată pentru suprastructură este dala (fig. 12).

Aşezarea elementelor în secţiune transversală s'a făcut în funcţie de realizarea unei cât mai bune conclucrări a elementelor.

Faptul că la deschiderile mici soluţia cea mai judicioasă este secţiunea dală, s'a folosit o dispoziţie grupată strâns a pieselor de rezistenţă.

S'au folosit în acest scop grinzi dublu T aşezate una lângă alta, realizându-se astfel o dală cu goluri (fig. 13).

Cu creşterea deschiderilor s'a trecut la depărtarea grinzilor folosind sisteme cu plăci. Distanţa între grinzi fiind variabilă dela o deschidere la alta şi în funcţie de repartiţia transversală (fig. 14).

Pentru grinzile care folosesc placa carosabilă ca placă de rezistenţă s'au aşezat grinzile joantiv.

Fixarea distanţei între grinzi, în acest caz, cere un studiu mai adânc, în care trebue să se ţină seama ca distribuţia pieselor să ducă la o secţiune transversală cât mai economică, atât în ce priveşte betonul cât şi fierul.

Distanţa între grinzi creşte cu deschiderea. Dela deschideri de 15...16,00 m această distanţă între grinzi nu mai creşte deoarece duce la elemente prea grele, ce se execută dificil şi prezintă o montare greoaie.

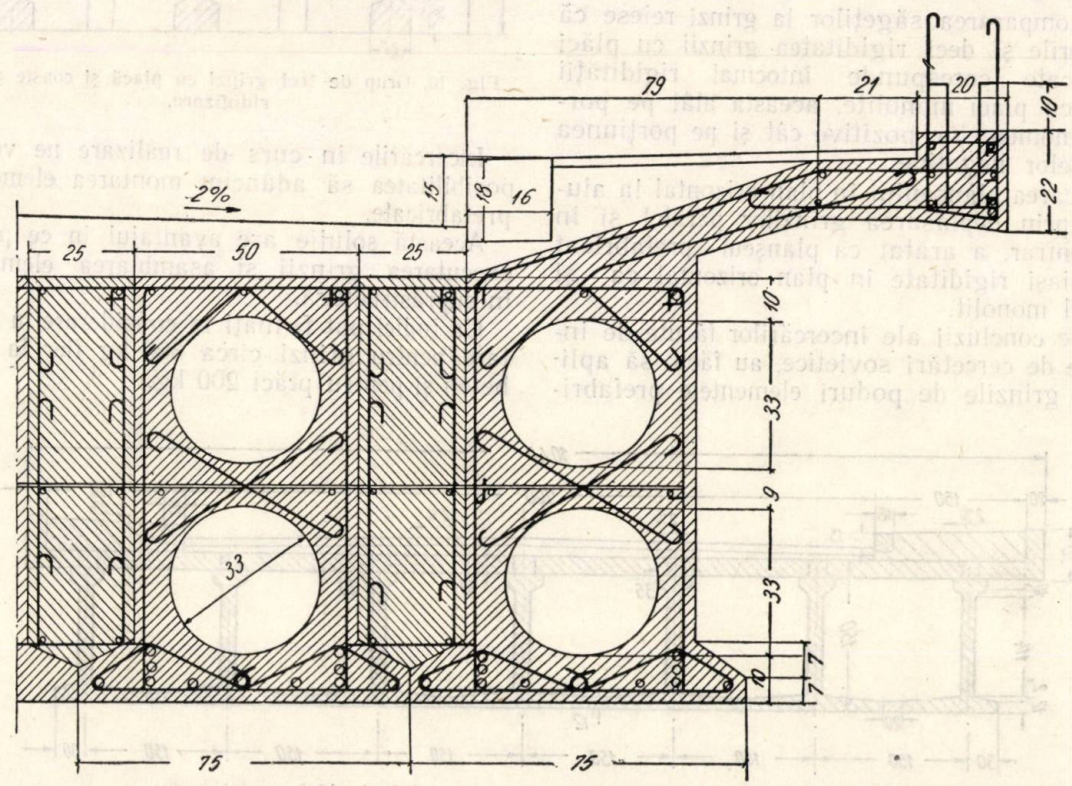


Fig. 13. Detaliu de execuţie grindă bloc formând dale cu goluri.

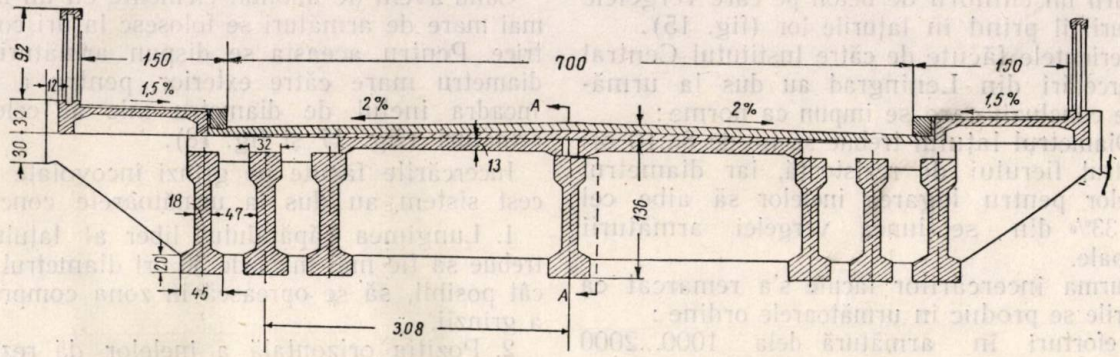


Fig. 14. Dispoziţie de aşezare a grinzilor în secţiune transversală pentru deschidere cu 17,00 m. grindă continuă

Rigidizarea transversală a grinzilor prefabricate.

Rigidizarea transversală a elementelor s'a preconizat a se executa atât prin antretoaze turnate pe şantier cât şi prin executarea odată cu grinzile a unor coaste antretoaze monolitizate prin turnarea înnădirilor pe şantier.

Soluţia rigidizării cu coaste are avantajul unei bune conlucrări a grinzii cu antretoaza,

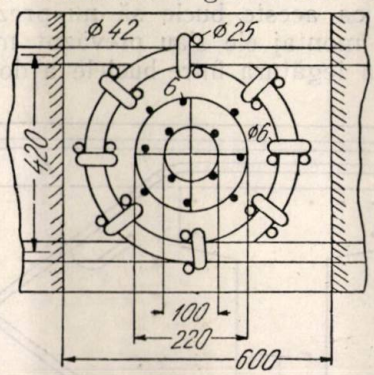


Fig. 15. Dispoziţia îmbinării cu inele Perederii.

turnarea pe şantier a unei cantităţi mici de beton, precum şi simplificarea cofrajului pentru turnarea acestei antretoaze.

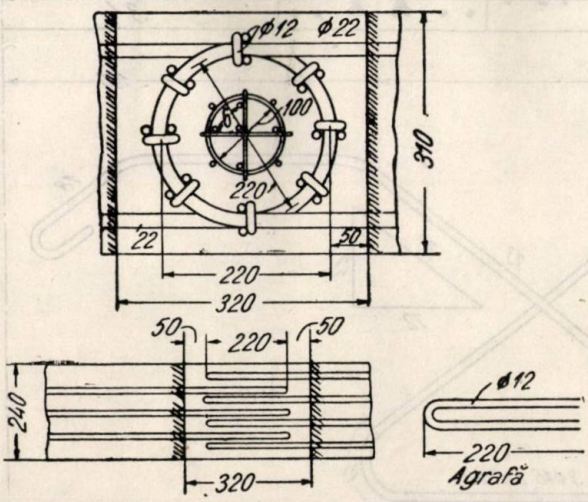


Fig. 16. Intărirea sâmburelui la inele cu armături cu diametri mari.

La grinzile pentru deschideri mari antretoazele-coaste au desavantajul că îngreunează elementul cu circa 150...250 kg/m.

Pentru executarea pe şantier a antretoazelor s'a folosit ca îmbinare sistemul buclă, preconizat de *G. P. Perederi.*

Această îmbinare a fost propusă în 1931 şi a făcut obiectul unor îndelungate cercetări şi experienţe de către Secţia din Leningrad a Institutului Central de Cercetări.

Sistemul de îmbinare este următorul: armătura elementelor care trebue unite se prelungeşte afară în formă de laţuri având un contur semi-rotund. Pentru a realiza îmbinarea, pie-

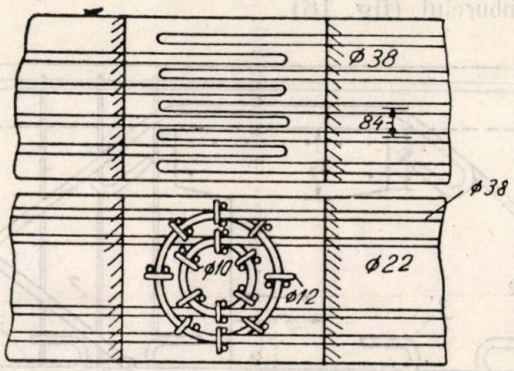


Fig. 17. Aşezarea armăturilor pe două rânduri în inele.

sele se apropie şi intercalarea laţurilor formează un inel. Aceste inele sunt cusute cu nişte agrafe duble, 6...10 perechi pentru o îmbinare.

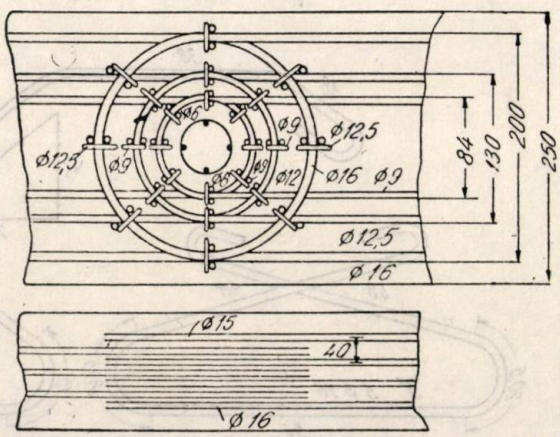


Fig. 18. Inădiri cu inele concentrice.

Spaţiul între cele două piese se betonează pe locul de montaj creându-se astfel în interiorul

îmbinării un cilindru de beton pe care vergelele armăturii îl prind în laţurile lor (fig. 15).

Experienţele făcute de către Institutul Central de Cercetări din Leningrad au dus la următoarele concluzii care se impun ca norme:

1. Diametrul laţului trebue să fie de 8...10 ori diametrul fierului de rezistenţă, iar diametrul agrafelor pentru legarea inelelor să aibe cel puţin 33% din secţiunea vergelei armăturii principale.

In urma încercărilor făcute s'a remarcat că eforturile se produc în următoarele ordine:

La eforturi în armătură dela 1000...2000 kg/cm² apar fisuri capilare mai ales la suprafeţele de contact între betonul vechi al îmbinării şi cel nou. Aceste fisuri cresc parţial cu mărirea eforturilor. Când încărcarea se apropie de limită începe fărămiţarea betonului care învăleşte sâmburele creat în interiorul laturilor acesta continuând să lucreze. Distrugerea îmbinării se produce prin ruperea armăturii sau zdrobirea sâmburelui. Apariţia primei fisuri poate fi îndepărtată prin mărirea rezistenţei betonului din sâmbure.

Pentru îmbinări cu armături de diametru mare şi deci inele mari se recomandă întărirea sâmburelui (fig. 16).

Când avem de îmbinat elemente cu un număr mai mare de armături se folosesc laţuri concentrice. Pentru aceasta se dispun armăturile cu diametru mare către exterior, pentru a putea încadra inelul de diametru mic al celeilalte armături (fig. 17 şi fig. 18).

Incercările făcute pe grinzi încovoiate cu acest sistem au dus la următoarele concluzii:

1. Lungimea căpătâiului liber al laţului nu trebue să fie mai mică de 30 ori diametrul şi pe cât posibil, să se oprească în zona comprimată a grinzii.

2. Poziţia orizontală a inelelor dă rezultate nefavorabile.

3. Mărirea rezistenţei betonului din grindă şi îmbinarea micşorează desvoltarea fisurilor.

La proiectele făcute până acum la noi această îmbinare a fost folosită pentru realizarea legăturii transversale a elementelor.

In acest sens, din grinzile principale au fost prevăzute în dreptul viitoarelor antretoaze bucle ce ies deoparte şi de alta la partea inferioară din grindă (fig. 19).

Pentru ca aceste bucle să nu prezinte dificultăţi la montaj ele s'au prevăzut mai scurte urmând ca legătura între buclele a două grinzi

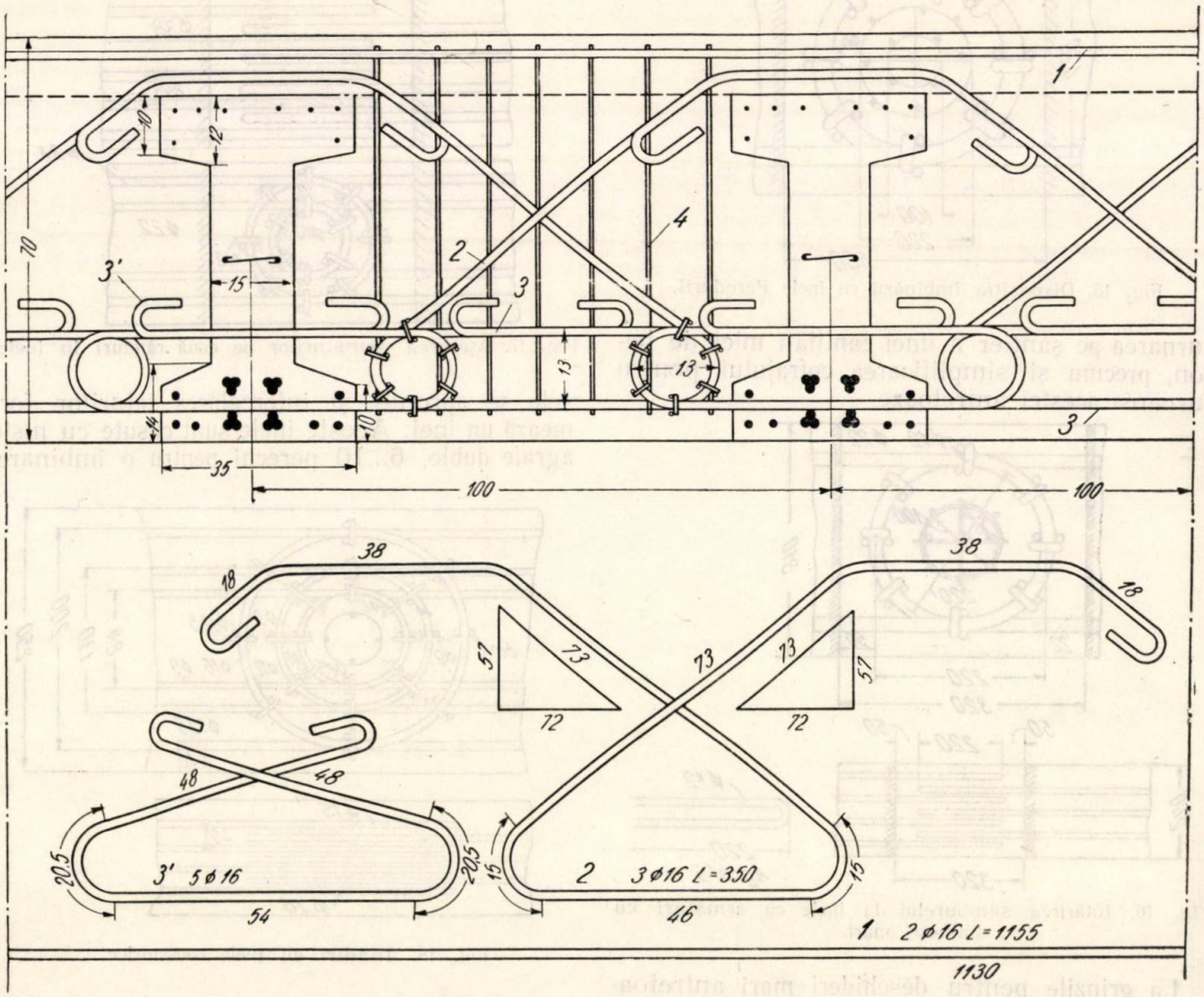


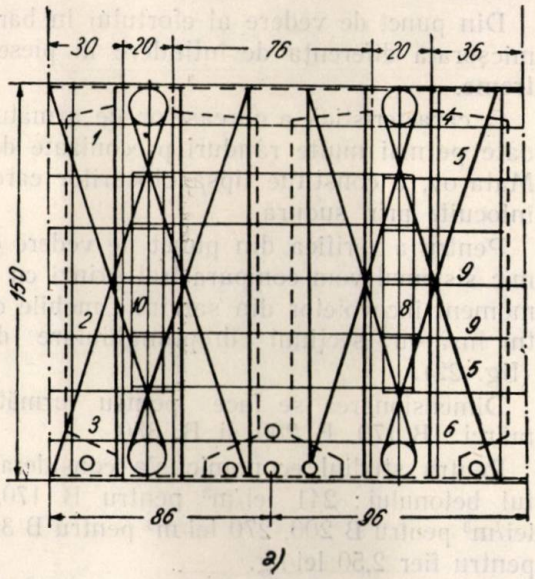
Fig. 19. Detaliu de armare al unei antretoaze.

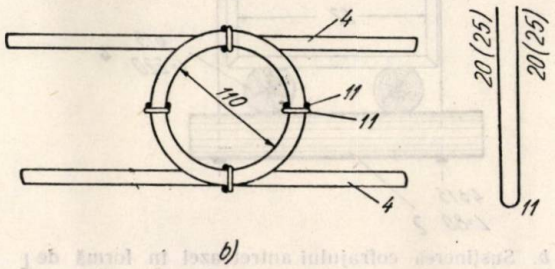
1 — fier de rezistenţă la partea superioară; 2 — fier ridicat şi inel; 3 — legături orizontale între grinzi; 4 — etrieri

să se facă cu inele intermediare care sunt folosite şi ca armături pentru prelucrarea lunecărilor.

Intreaga îmbinare este îmbrăcată în etrierii obişnuiţi ai antretoazei.

Este necesar ca proiectantul să studieze foarte bine realizarea antretoazei, care este elementul de bază în asigurarea unei bune con-





Fig, 20 a şi b

a — detaliu de armare al antretoazei la grinzi cu coaste; *b* — detaliu de armare cu inel Perederii.
1, 2, 5, 6 — fiăre ridicate şi inele; *3, 4* — fiare orizontale de legătură; *3* — fiare de montaj orizontal; *8, 10* — etrieri; *11* — agrafe pentru legarea inelelor.

lucrări a întregului sistem sub sarcină, cât şi realizarea unei soluţii economice.

Proiectarea armăturilor din antreatoază trebue foarte bine adâncită atât pentru realizarea unei armături simple şi uşor de confecţionat, cât şi pentru folosirea unei cantităţi de armătură strict necesară.

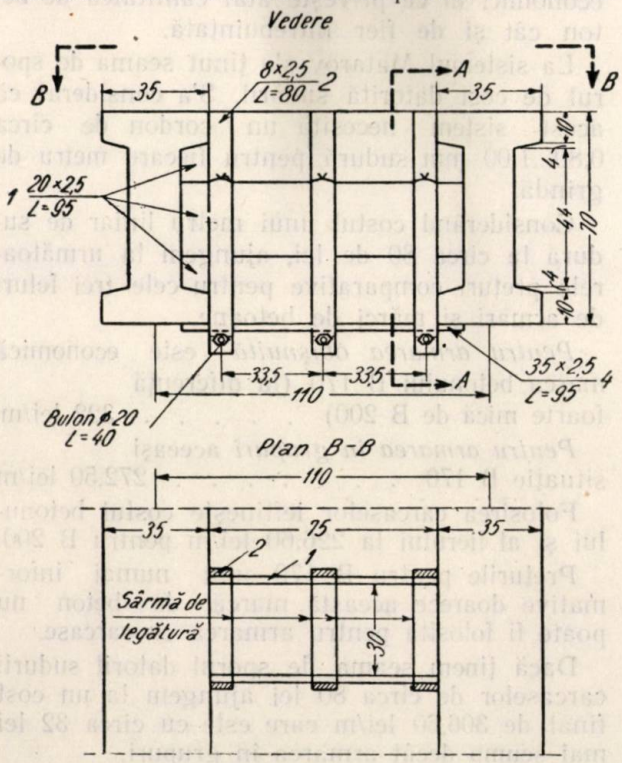
Pentru realizarea asamblării transversale la grinzile cu coaste s'a prevăzut realizarea îmbinării în locaşul dintre cele două coaste. Principiul este acelaş ca cel preconizat mai sus (fig. 20).

Această soluţie are desavantajul unui montaj ceva mai greu al armăturii suplimentare.

Pentru uşurarea montării este în studiu un sistem de îmbinare cu piese metalice atât pentru realizarea continuităţii grinzilor, cât şi pentru rigidizarea transversală a elementelor.

Rigidizarea transversală a grinzilor bloc se face prin turnarea locaşului dintre cele două grinzi şi folosirea ca armătură de legătură a unor fiare transversale din grindă.

Trebue să se îndepărteze părerea greşită că pentru turnarea antretoazelor este necesar un eşafodaj special în albia râului. Atât pentru sistemul grinzii cu coaste cât şi fără, susţinerea eşafodajului se face prin agăţare de grinzile principale (fig. 21).



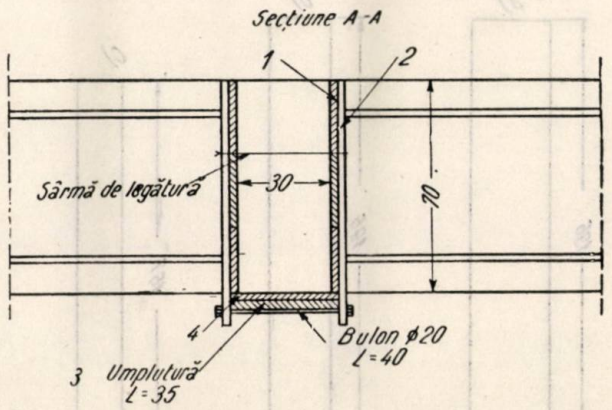


Fig. 21 *a* Cofraj pentru executarea antretoazelor după montarea grinzilor :
1 — cofraj; *2* — rigidizări; *3* — umplutură; *4* — cofraj inferior.

Armarea pieselor prefabricate

In realizarea celei mai juste soluţii de folosire a alementelor prefabricate o deosebită importanţă o constitue sistemul de armare.

In alegerea sistemului de armare trebue să

ţinem seama de condiţiile care trebue să le îndeplinească elementul prefabricat de secţiunile minime ale elementului cât şi posibilităţile de industrializare a executării armăturilor.

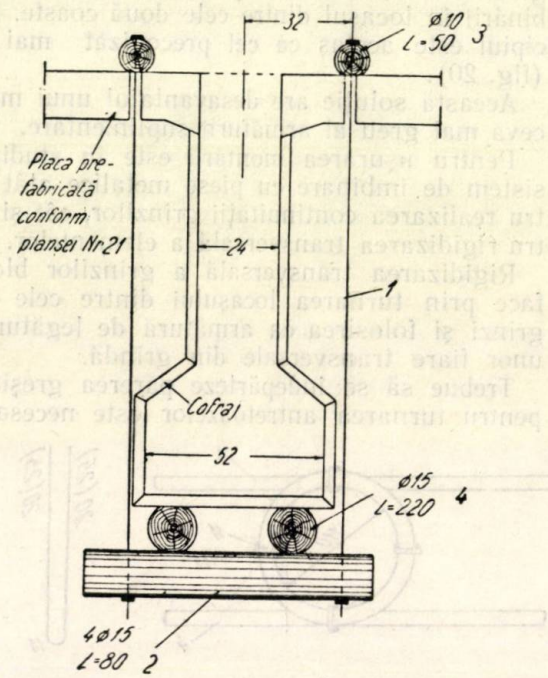


Fig. 21 *b*. Susţinerea cofrajului antretoazei în formă de ⊥
Se montează fiare de agăţat în goluri lăsate în placă

In acest sens noi am adoptat următoarele sisteme:

1) + armături obişnuite;
2. + grupuri de câte 2 şi 3 fiare;
3) + armături sudate pe mai multe rânduri — carcase Matarov.

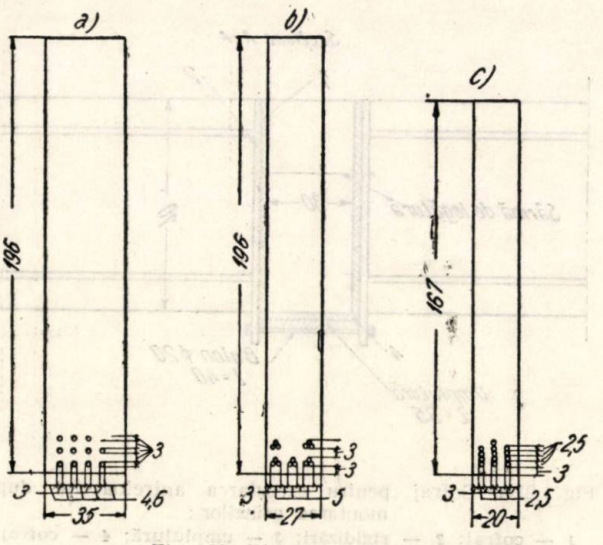


Fig. 22. Diversele armări.

a — armare obişnuită; *b* — armare în grupuri; *c* — armare Matarov în carcase sudate.

Sisitemul de armare cu bare pe mai multe rânduri în înălţime — sistem Matarov — se realizează printr'o carcasă formată din mai multe fiare de acelaş diametru şi sudate între ele. Aşa cum se vede în figura 23 sistemul permite ridicarea fiarelor independent de armătura de rezistenţă, putând ataşa prin sudura pe ultimul rând fiare în complectare.

Acest sistem de distribuire al armăturii permite să aşezăm barele întinse pe o mică lăţime a elementului, lăţime necesară numai atât cât rezultă din calculul teoretic.

Din punct de vedere al efortului în bare este micşorată diferenţa de întindere în piesele extreme.

O caracteristică a carcaselor de armături sudate pe mai multe rânduri preconizate de Ing. Matarov, o constitue lipsa ciocurilor care sunt înlocuite prin sudură.

Pentru a verifica din punct de vedere economic sistemul vom compara trei grinzi cu acelaş moment încovoietor din sarcinile mobile de 100 tm însă cu secţiuni dreptunghiulare diferite (fig. 22).

Dimensionarea se face pentru următoarele mărci: B 170, B 200 şi B. 350.

Pentru studiul economic s'a considerat costul betonului: 241 lei/m³ pentru B 170, 262 lei/m³ pentru B 200, 270 lei/m³ pentru B 350, iar pentru fier 2,50 lei/kg.

In tabela 1 pot fi examinate rezultatele atât din punct de vedere al materialelor, al înălţimii de construcţie cât şi al costului.

Concluziile ce se pot trage din studierea comparativă a armării obişnuite, armării în grupuri şi armării cu carcase sudate arată că sistemul de armare cu carcase sudate este cel mai economic, în ce priveşte atât cantitatea de beton cât şi de fier întrebuinţată.

La sistemul Matarov s'a ţinut seama de sporul de cost datorită sudării. S'a considerat că acest sistem necesită un cordon de circa 0,80...1,00 mm sudură pentru fiecare metru de grindă.

Considerând costul unui metru liniar de sudură la circa 80 de lei, ajungem la următoarele preţuri comparative pentru cele trei feluri de armări şi mărci de betoane.

Pentru armarea obişnuită este economică marca betonului B 170 (la diferenţă foarte mică de B 200) . . . . . 322 lei/m

Pentru armarea în grupuri aceeaşi situaţie B 170 . . . . . 272,50 lei/m

Folosirea carcaselor ieftineşte costul betonului şi al fierului la 226,60 lei/m pentru B 200.

Preţurile pentru B 170 sunt numai informative doarece această marcă de beton nu poate fi folosită pentru armarea cu carcase.

Dacă ţinem seama de sporul datorit sudurii carcaselor de circa 80 lei ajungem la un cost final de 306,60 lei/m care este cu circa 32 lei mai scump decât armarea în grupuri.

Dimensiuni grindă h/b	Volum beton m^3/m	Fier cm^2	Beton lei/m	Fier lei/m	Observaţii	Cost lei/m
Armare obişnuită						
170 196/35	0,686	78,50	165,00	157,00		322,00
200 167/35	0,585	87,90	153,80	175,80		329,60
350 120/35	0,420	121,00	113,20	242,00		355,20
Armare în grupuri						
170 196/27	0,529	72,50	127,50	145,00	Comparativ armare obişnuită	272,50
170 215/27	0,580	67,80	140,00	135,00		275,00
200 167/27	0,450	82,90	118,00	165,80	Comparativ armare obişnuită	283,80
200 185/27	0,500	76,00	131,00	152,00		283,00
350 135/27	0,364	104,00	98,00	208,00		306,00
Armare în carcase sudate						
170 215/20	0,431	61,30	164,00	122,60	Comparativ armare grupuri	226,60
170 242/20	0,484	56,80	116,50	113,60		230,10
170 196/20	0,392	68,50	94,70	137,00	Comparativ armare obişnuită	231,70
200 185/20	0,370	71,20	97,30	142,40	Comparativ armare grupuri	239,70
200 167/20	0,334	77,70	87,50	155,40	Comparativ armare obişnuită	242,90
200 207/20	0,414	64,00	108,80	128,00		236,80
350 150/20	0,300	88,00	80,70	176,00		256,70

Comparând însă materialele :

	Beton m^3/m	Fier cm^2/m
Armare obişnuită	0,686	78,50
Grupuri	0,529	72,50
Carcase	0,430	61,30

putem să alegem soluţia în funcţie de elementele care au întâietate în economia naţională.

Armarea cu carcase sudate sistem Matarov duce la economii de materiale apropiate de betonul precomprimat, având însă marele avantaj că nu cere decât utilaj obişnuit de şantier.

Este indicat că folosirea acestui sistem să fie legată de o industrializare pe o scară largă a prefabricatelor trecând la executarea în uzine a carcaselor sudate. Aceasta va ajunge să scadă considerabil preţul sudurii care denaturează preţul final al construcţiilor cu sistemul de armături sudate aşezate pe mai multe rânduri.

Realizarea înădirii pe reazim la grinzile continui.

Folosirea prefabricatelor şi la sisteme de grinzi continui a necesitat studierea înădirii pe reazim pentru a realiza continuitatea.

Sistemele pe care le-am folosit la primele poduri cu elemente prefabricate au plecat dela ideia folosirii îmbinării cu inele Perederi.

Acest sistem l-am îmbunătăţit prin petrecerea fiarelor pe reazim dela o grindă la alta prin canalele rămase între plăci (fig. 23).

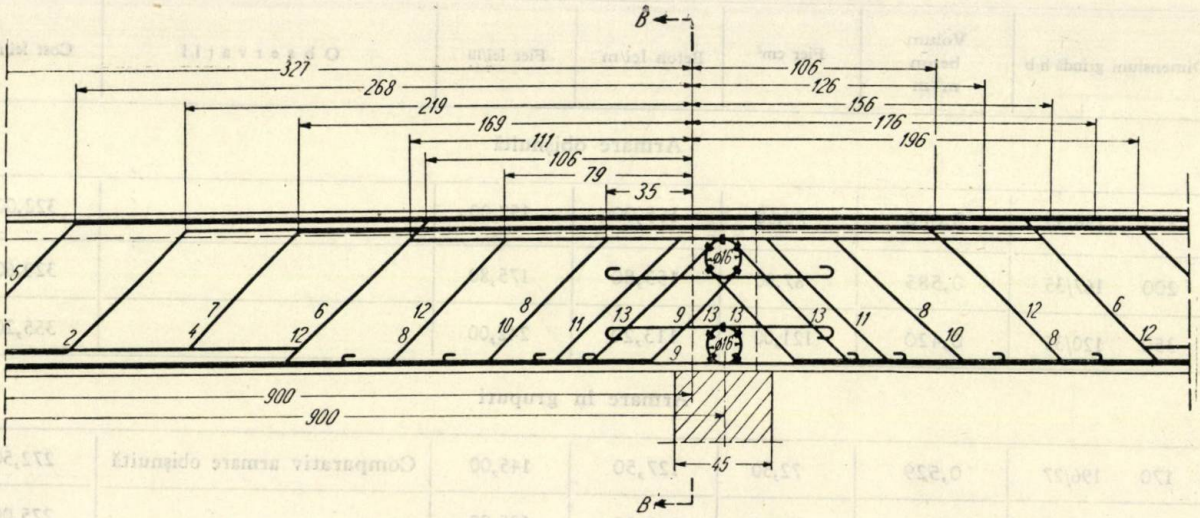


Fig. 23. Detaliu de îmbinare pe reazim.

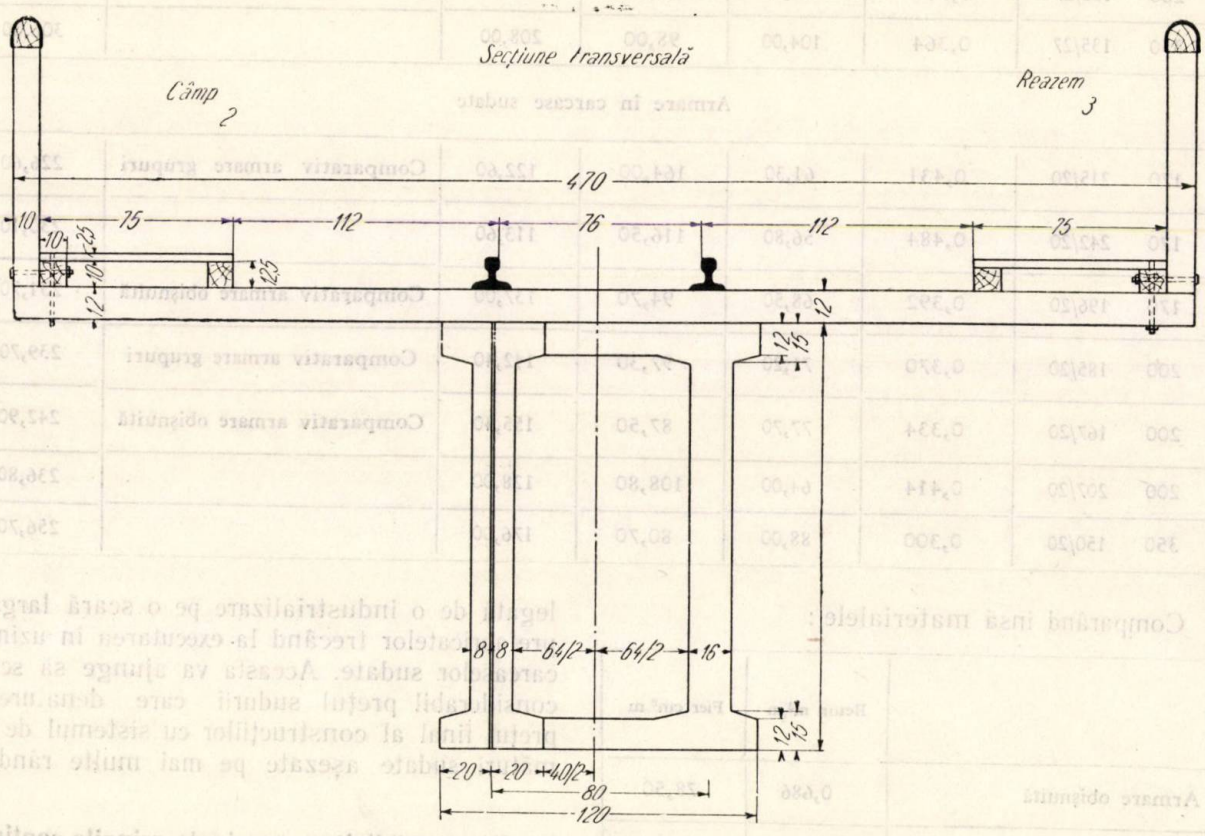


Fig. 24. *a*
suprastructura cu elemente prefabricate la care s'a adoptat înădirea metalică.

Nu a putut fi folosit numai sistemul Perederi; deoarece necesită o grosime prea mare de grindă în locul de îmbinare.

La lucrările ce sunt în studiu acum, se prevede folosirea unor înădiri metalice (fig. 24).

In calculul elementelor prefabricate și în special al grinzilor este indicat să se țină seama de fazele de montaj (fig. 25).

Folosirea prefabricatelor la poduri nu a avut la bază o documentație bogată și majoritatea problemelor au trebuit să fie studiate pentru prima dată.

Faptul că aceste lucrări sunt în curs de execuție, precum și încercările ce urmează să se facă, ne vor permite să îmbunătățim în mare măsură folosirea elementelor prefabricate la poduri.

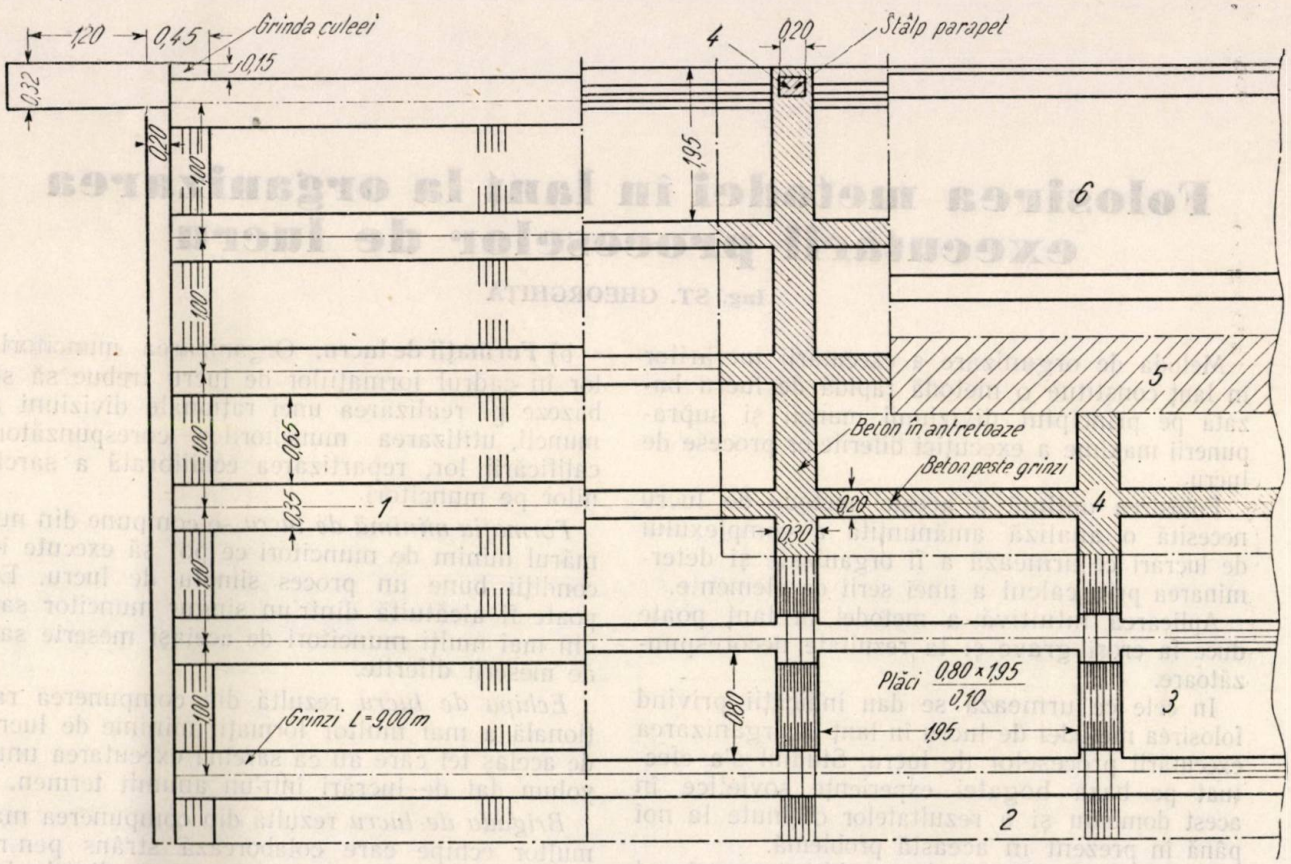


Fig. 25. Dispoziție de execuție. *1.* Se așează grinzile prefabricate; 2. Se montează armătura din antretoaze și stâlpi de parapet; *3.* Se așează plăcile prefabricate; *4.* Se toarnă betonul în antretoaze între plăci și în stâlpii de parapet; *5.* Se toarnă betonul de pantă; *6.* Se așează bordura. Se toarnă asfaltul pe cale și pe trotoar. Se montează parapetul.

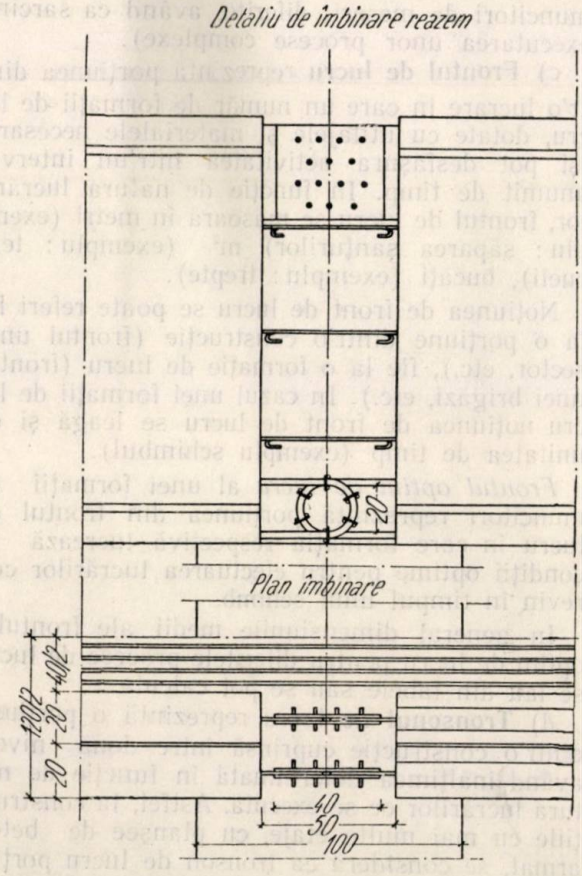


Fig. 24 *b*. Intărirea pe razim cu piese metalice.

Bibliografie

1. *Periderii G.*, acad.: Proiectarea podurilor demontabile din beton armat, Ed. Tehnică a transporturilor, București, 1950.
2. *Evgrafov C. K.*: Poduri de cale ferată (vol. II) „Oficiul de Presă, Editura și Documentare, C.F.R.", 1950.
3. *Matarov I. A.*, ing.: Carcase de armături sudate, Moscova.
4. Industria construcțiilor (Stroiteínaia promâșlennosti) 4 (1951).
5. *Zalewski M.*, ing.: Problema îmbinării la sisteme de beton armat prefabricat (articol).
   Caiet selectiv construcții și materiale de construcții 1 și 2 (1952).
   Comitetul de Stat pentru Tehnică.
6. *Drăgulinescu M.*, ing.: Prefabricatele în executarea podurilor de beton armat (articol).
   Industria construcțiilor și a materialelor de construcții 4—5 (1952).

★

ПРИМЕНЕНИЕ СБОРНЫХ ИЗДЕЛИЙ В СООРУЖЕНИЙ ШОССЕЙНЫХ МОСТОВ

Резюме

Создание сверх-структур.

В статье рассматриваются сверхструктуры мостов с прямыми балками, с одним или несколькими пролетами.

Для технико-экономического исследования сравнены арматуры при обыкновенной групповой системе и крепление сварными каркасами.

Излагаются примененные до настоящего времени решения для вывода заключений об использовании в будущем сборных изделий для сооружения мостов.

★

Folosirea metodei în lanț la organizarea executării proceselor de lucru

Ing. ST. GHEORGHIȚĂ

Metoda de organizare a executării lucrărilor în lanț constitue o metodă rapidă de lucru bazată pe principiul diviziunii muncii și suprapunerii maxime a execuției diferitelor procese de lucru.

Folosirea optimă a acestei metode de lucru necesită o analiză amănunțită a complexului de lucrări ce urmează a fi organizate și determinarea prin calcul a unei serii de elemente.

Aplicarea intuitivă a metodei în lanț poate duce la erori grave și la rezultate necorespunzătoare.

In cele ce urmează se dau indicații privind folosirea metodei de lucru în lanț la organizarea executării proceselor de lucru. Studiul s'a efectuat pe baza bogatei experiențe sovietice în acest domeniu și a rezultatelor obținute la noi până în prezent în această problemă.

Pentru exemplificări s'a considerat complexul lucrărilor de beton armat; pentru alte procese de lucrări folosirea metodei în lanț se face în mod similar.

1. Noțiuni de organizare a muncii. Definiții.

Pentru folosirea corectă a metodei de lucru în lanț e necesar în prealabil să se precizeze o serie de noțiuni în legătură cu organizarea muncii.

a) **Procese de lucru.** Din punct de vedere al complexității organizatorice se deosebesc următoarele varietăți ale proceselor de lucru.

Operațiunea de lucru este cel mai elementar proces de lucru, indivizibil din punct de vedere organizatoric și omogen din punct de vedere tehnologic, executat fără întrerupere într'un anumit loc de lucru de unul sau mai mulți muncitori. De exemplu, procesul de fasonare a armăturii se poate compune din următoarele operațiuni: îndreptarea oțelului — beton, tăierea lui aducerea la locul de îndoire, îndoirea și transportul la depozit.

Procesul simplu de lucru cuprinde o serie de operațiuni strâns legate tehnologic și organizatoric, executate de o formație minimă de lucru. Astfel în cadrul complexului lucrărilor de beton armat se consideră procesul de lucru: montarea cofrajelor, așezarea armăturilor, prepararea și turnarea betonului, decofrarea, etc.

Procesul complex de lucru cuprinde totalitatea proceselor simple de lucru desfășurate în același timp și care se găsesc într'o dependență organizatorică directă, fiind legate prin unitatea producției finite; exemplu: lucrările de punere în operă a betonului armat.

b) **Formații de lucru.** Organizarea muncitorilor în cadrul formațiilor de lucru trebue să se bazeze pe realizarea unei raționale diviziuni a muncii, utilizarea muncitorilor corespunzători calificării lor, repartizarea echilibrată a sarcinilor pe muncitori.

Formația minimă de lucru se compune din numărul minim de muncitori ce pot să execute în condiții bune un proces simplu de lucru. Ea poate fi alcătuită dintr'un singur muncitor sau din mai mulți muncitori de aceiași meserie sau de meserii diferite.

Echipa de lucru rezultă din compunerea rațională a mai multor formații minime de lucru de același fel care au ca sarcină executarea unui volum dat de lucrări într'un anumit termen.

Brigada de lucru rezultă din compunerea mai multor echipe care colaborează strâns pentru executarea completă a unei părți dintr'o lucrare.

Brigăzile pot fi de specialitate (8...15 muncitori de aceiași meserie) sau complexe (25...30 muncitori de meserii diferite, având ca sarcină executarea unor procese complexe).

c) **Frontul de lucru** reprezintă porțiunea dintr'o lucrare în care un număr de formații de lucru, dotate cu utilajele și materialele necesare, își pot desfășura activitatea într'un interval anumit de timp. In funcție de natura lucrărilor, frontul de lucru se măsoară în metri (exemplu: săparea șanțurilor) m^2 (exemplu: tencueli), bucăți (exemplu: trepte).

Noțiunea de front de lucru se poate referi fie la o porțiune dintr'o construcție (frontul unui sector, etc.), fie la o formație de lucru (frontul unei brigăzi, etc.). In cazul unei formații de lucru noțiunea de front de lucru se leagă și de unitatea de timp (exemplu schimbul).

Frontul optim de lucru al unei formații de muncitori reprezintă porțiunea din frontul de lucru în care formația respectivă lucrează în condiții optime pentru efectuarea lucrărilor ce-i revin în timpul unui schimb.

In general dimensiunile medii ale frontului optim de lucru pentru diferitele procese de lucru se iau din tabele sau se pot calcula.

d) **Tronsonul de lucru** reprezintă o porțiune dintr'o construcție cuprinsă între două nivele având înălțimea determinată în funcție de natura lucrărilor ce se execută. Astfel, la construcțiile cu mai multe etaje, cu planșee de beton armat, se consideră ca tronson de lucru porțiunea cuprinsă între două planșee succesive; în

acest caz numărul tronsoanelor de lucru este egal cu numărul caturilor construcției.

e) **Sectorul de lucru** reprezintă o porțiune de suprafață dintr'o construcție care cuprinde lucrările ce se execută într'un anumit interval de timp de o formație de lucru.

In general, numărul sectoarelor de lucru se ia egal cu numărul proceselor de lucru ce se execută simultan adăogându-se și numărul sectoarelor cu întreruperi tehnologice.

In figura 1 e arătată schematic împărțirea unei construcții obișnuite în tronsoane de lucru și sectoare de lucru.

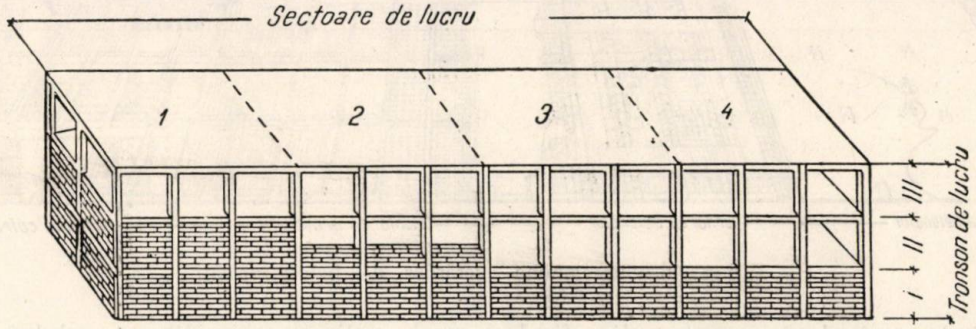


Fig. 1. Impărțirea unei construcții în tronsoane și sectoare de lucru.

2. Descrierea metodei de organizare a executării lucrărilor în lanț

La metoda de lucru în lanț muncitorii dintr'o brigadă execută un proces de lucru într'un anumit sector, apoi trec succesiv și continuu la executarea aceluiaș proces în sectoarele următoare. Brigăzile unui lanț intră astfel succesiv în lucru la un interval de timp egal pentru toate brigăzile, denumit *ritmul sau pasul lanțului.*

In acest mod, la un moment dat, în fiecare sector se execută numai un singur proces de lucru (exemplu: se montează cofraje, sau se așează armătura, sau se toarnă beton etc.) iar fiecare proces de lucru se desfășoară simultan cu celelalte, însă în sectoare diferite.

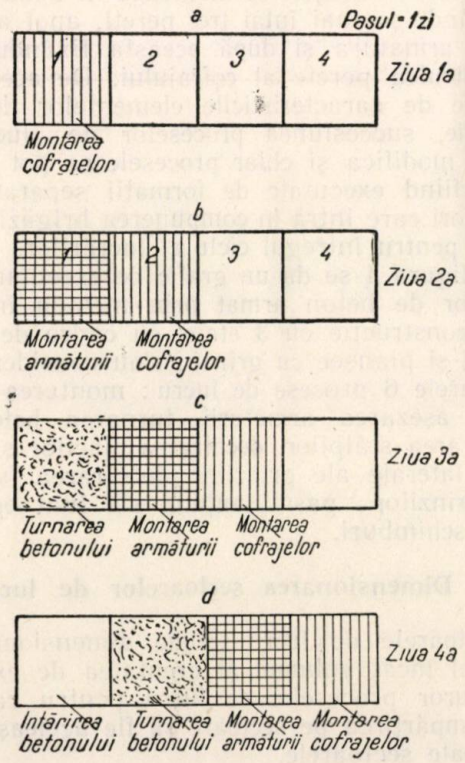


Fig. 2. Schema succesiunii lucrărilor de beton armat în sectoarele de lucru

a — începerea montării cofrajelor; *b* — începerea montării armăturii; *c* — începerea turnării betonului; *d* — începerea întăririi betonului.

Pasul lanțului se ia, în general, egal cu timpul maxim necesar unei brigăzi să execute în condiții bune de lucru lucrările dintr'un sector, timp care se alege același și pentru celelalte brigăzi ce lucrează succesiv în acel sector, la restul proceselor de lucru.

Dacă timpul de lucru al brigăzilor într'un sector nu ar fi egal, brigada care ar executa lucrările dintr'un sector într'un timp mai scurt, trecând în sectorul următor, ar găsi acest sector ocupat de altă brigadă cu lucrările în curs, fiind astfel împiedicată să-și continue lucrul.

Totodată durata lucrărilor unei aceleiași brigăzi în diversele sectoare de lucru trebue să fie aceiași pentru a se respecta uniformitatea lucrărilor și efectivul constant al brigăzii; pentru aceasta sectoarele de lucru se aleg egale ca volum și greutate de execuție.

In cazul complexului lucrărilor de beton armat succesiunea lucrărilor în sectoarele de lucru se prezintă ca în figura 2. S'au considerat trei procese simple de lucru: montarea cofrajelor, așezarea fierăriei, turnarea betonului; s'a luat numărul sectoarelor egal cu numărul proceselor de lucru adăogându-se și numărul sectoarelor în care betonul e în curs de întărire; în aceste sectoare se efectuează numai lucrări de îngrijire a betonului.

Figura 3 arată sugestiv mersul proceselor de lucru la lucrările de beton armat.

Avantajele esențiale ale metodei în lanț constau în aceea că se asigură o uniformitate în consumul forțelor de producție, o continuitate și uniformitate rațională a activității formațiilor de muncitori și o continuitate a ocupării sectoarelor de lucru.

In cazurile când caracteristicile proceselor de lucru impun întreruperi tehnologice în anumite

sectoare, acele sectoare pot rămâne neocupate un timp determinat (de exemplu, e necesar a se întrerupe lucrările în sectoarele cu betonul proaspăt turnat până ce acesta atinge gradul de întărire necesar continuării lucrărilor).

importanţă deosebită în organizarea executării lucrărilor după metoda în lanţ, permiţând determinarea tuturor celorlalte elemente necesare proiectului.

Rezolvarea se face dela caz la caz pe baza

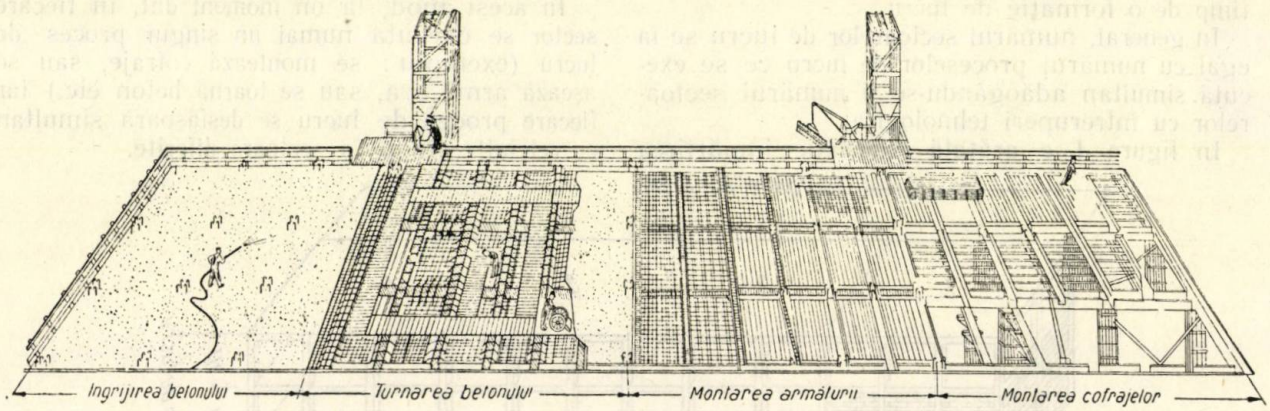


Fig. 3. Succesiunea lucrărilor de beton armat.

Metoda de lucru în lanţ se poate aplica fie la procese de lucru separate în cadrul unui obiect de construcţie, fie la mai multe construcţii similare. In primul caz obiectul de construcţie se împarte în sectoare de lucru, pentru o desfăşurare raţională a lucrărilor, iar în cazul al doilea fiecare clădire se consideră un sector de lucru.

3. Divizarea şi succesiunea proceselor de lucru

Defalcarea proceselor complexe de lucru în procesele simple sau operaţiunile din care se compun, precum şi stabilirea succesiunii lor în funcţie de metodele de lucru adoptate, are o

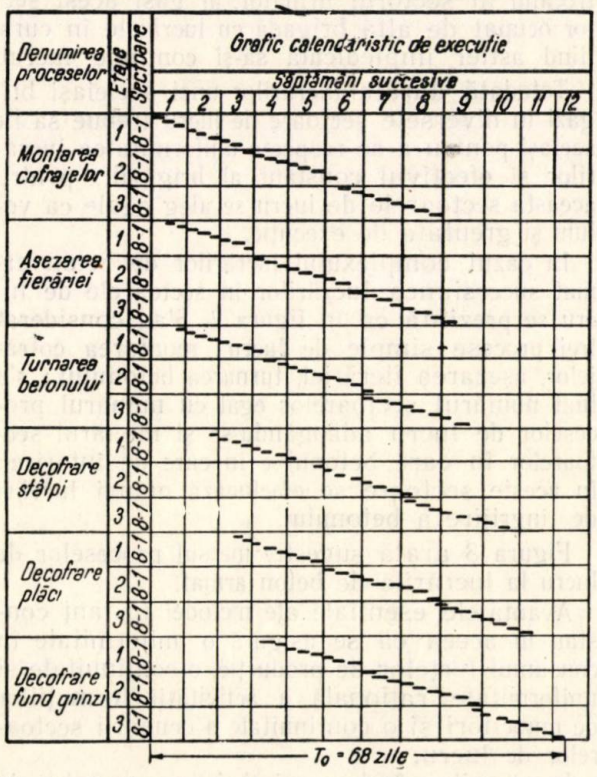


Fig. 4. Grafice de executare a lucrărilor de beton armat prin metoda în lanţ.

unei analize amănunţite a modului de desfăşurare a lucrărilor. Astfel, la procesul complex al lucrărilor de beton armat, faza de punere în lucrare poate fi împărţită în trei procese principale: montarea cofrajelor, aşezarea armăturii şi turnarea betonului; deasemenea se mai poate considera şi procesul de decofrare.

In unele cazuri totuşi succesiunea executării acestor procese de lucru poate fi diferită. Astfel, când stâlpii au o secţiune mare, armătura se aşează înainte de montarea cofrajelor. In alte cazuri cofrajele se montează în două etape, montându-se mai întâi trei pereţi, apoi aşezându-se armătura şi după aceasta fixându-se şi al patrulea perete al cofrajului. De aceea în funcţie de caracteristicile elementelor de construcţie, succesiunea proceselor de lucru se poate modifica şi chiar procesele se pot subdiviza, fiind executate de formaţii separate de lucrători care intră în compunerea brigăzii complexe pentru întregul ciclu al lucrărilor.

In figura 4 se dă un grafic de executarea lucrărilor de beton armat prin metoda în lanţ, la o construcţie cu 3 etaje, cu cadre de beton armat şi planşee cu grinzi; s'au considerat următoarele 6 procese de lucru: montarea cofrajelor, aşezarea armăturii, turnarea betonului, decofrarea stâlpilor, decofrarea plăcilor şi a feţelor laterale ale grinzilor, decofrarea fundurilor grinzilor; pasul lanţului s'a luat egal cu două schimburi.

4. Dimensionarea sectoarelor de lucru

Sectoarele de lucru trebue dimensionate în aşa fel încât volumul şi greutatea de execuţie a tuturor proceselor de lucru pentru care se face împărţirea pe sectoare să fie aceleaşi pentru toate sectoarele.

Procedeul intuitiv şi anume rezolvarea din aproape în aproape, prin compararea mai multor soluţii succesive, este în general greoi şi se poate aplica numai în cazuri simple

In general însă, pentru dimensionarea sectoarelor de lucru, este indicat a se folosi procedeul grafic de construire a curbei cumulate a valorilor volumului lucrărilor (fig. 5).

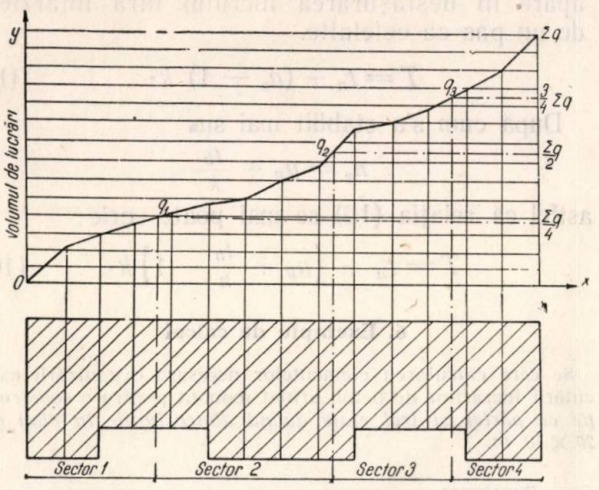


Fig. 5. Procedeul grafic pentru dimensionarea sectoarelor de lucru.

Procedeul este următorul: planul construcției ce urmează a fi împărțit într'un număr de sectoare rezultate din calcul se reportează la un sistem de coordonate ales astfel, încât direcția absciselor să fie paralelă cu axa longitudinală a construcției.

Suprafața construcției se împarte apoi într'o serie de fășii după direcția ordonatelor, fășii care se aleg astfel încât să urmărească schimbările în plan ale formei construcției și să permită o evaluare comodă a volumului de lucrări din fiecare fășie.

In ordonată, în dreptul fiecărei linii de separație dintre fășii se iau la scară valorile cumulate ale volumului de lucrări.

Linia care unește ordonatele obținute în acest mod reprezintă diagrama cumulată a volumului lucrărilor respective, începând de la zero la începutul primei fășii și până la volumul total al lucrărilor reprezentat de ultima ordonată.

Dacă numărul necesar de sectoare reeșit din calcul este n_s se împarte ordonata maximă în n_s părți egale iar din punctele rezultate din această împărțire se duc paralele la axa absciselor până ce intersectează diagrama cumulată. Din punctele de intersecție q_1, q_2, q_3, se duc paralele q_1x_1, q_2x_2, q_3x_3 la axa ordonatelor. Aceste paralele împart planul construcției în sectoare de lucru cu același volum de lucrări.

In cazurile când dreptele $q_i\ x_i$ care delimitează sectoarele cad peste elemente de construcție indivizibile (exemplu: stâlpi, etc.), atunci aceste drepte se deplasează puțin la dreapta sau la stânga. Deasemenea se va ține seama la stabilirea dimensiunilor sectoarelor de lucru și de poziția eventualelor rosturi de dilatație căutându-se în general ca rostul să se afle la limita dintre două sectoare succesive.

5. Calculul lanțului

Pe baza indicațiunilor anterioare se determină în ordinea indicată următoarele elemente necesare întocmirii planului calendaristic.

a) *Numărul proceselor simple de lucru* (n_p). Procesele complexe se împart într'un număr de procese simple (n_p), stabilindu-se ordinea lor de succesiune în funcție de specificul lucrărilor (a se vedea punctul 4).

b) *Numărul tronsoanelor de lucru* (n_e) se stabilește conform indicațiunilor de la punctul 2.

c) *Timpul necesar executării fiecărui proces de lucru într'un sector* (t_p) se calculează cu ajutorul expresiei:

$$t_p = \frac{V\ F_o}{n_e\ F_e\ N_p} \qquad (1)$$

în care:

V este volumul de lucrări total din fiecare proces de lucru;

F_o — frontul optim de lucru al unui muncitor sau al formației minime de lucru;

n_e — numărul transoanelor de lucru;

F_e — frontul de lucru corespunzător unui transon de lucru;

N_p — norma de producție pe schimb a unui muncitor sau a formației minime de lucru.

Expresia (1) se deduce din egalitatea:

$$t_p = \frac{V_s}{M\ N_p} \qquad (2)$$

în care M reprezintă numărul de muncitori sau formații minime folosite la executarea procesului respectiv de lucru, iar V_s volumul de lucrări dintr'un sector.

Produsul $M\ N_p$ reprezintă volumul de lucrări efectuat de muncitori sau formațiile minime respective în timpul unui schimb într'un sector de lucru.

Prin împărțirea volumului de lucrări dintr'un sector (V_s) din procesul de lucru respectiv, cu volumul de lucrări efectuat de muncitori sau formațiile minime în timpul unui schimb se obține numărul de schimburi necesare pentru executarea volumului V_s de lucrări din acel sector, deci timpul necesar pentru executarea acelui proces de lucru într'un sector (t_p).

Totodată trebue însă îndeplinită condiția ca frontul de lucru corespunzător unui sector (F_s), să fie ocupat în condiții optime de formațiile minime de lucru. Rezultă deci că trebue să existe relația:

$$M = \frac{F_s}{F_o} \qquad (3)$$

Deasemenea ținându-se seama că

$$\frac{V}{n_e\ F_e} = \frac{V_s}{F_s} \qquad (4)$$

rezultă:

$$t_p = \frac{V_s}{M\ N_p} = \frac{V_s}{\frac{F_s}{F_o}\ N_p} = \frac{V_s\ F_o}{F_s\ N_p} = \frac{V\ F_o}{n_e\ F_e\ N_p}. \qquad (5)$$

Valoarea lui t_p se calculează separat pentru fiecare proces de lucru.

d) *Pasul lanțului (k)* este determinat de timpul necesar executării procesului de lucru a cărui execuție într'un sector durează cel mai mult, deci :

$$k = t_{p\ max} \cdot \qquad (6)$$

In cazul când este necesară urgentarea termenului de execuție se poate lua un pas al lanțului mai scurt, organizându-se lucrul în două sau trei schimburi la procesele de lucru ce necesită un timp de execuție mai mare decât pasul lanțului.

e) *Numărul sectoarelor de lucru* (n_s) se determină cu relația :

$$n_s = n_p + \frac{t_b}{k} \qquad (7)$$

în care :

n_p este numărul proceselor simple de lucru;
t_b — timpul de întrerupere tehnologică (exemplu : întărirea betonului) ;
k — pasul lanțului.

In cazul când este necesară micșorarea dimensiunilor sectoarelor de lucru rezultate din calcul, această operație se va face prin multiplicarea de un număr întreg de ori a numărului de sectoare.

f) *Durata executării unui singur proces de lucru de către o brigadă pe întreaga construcție* (t_n) este dată de relația :

$$t_n = k\ n_e\ n_s \qquad (8)$$

în care :

k este pasul lanțului;
n_e — numărul tronsoanelor de lucru;
n_s — numărul sectoarelor de lucru.

g) *Numărul de muncitori sau de formații minime de lucru (M)* se calculează cu formula :

$$M = \frac{V}{N_p\ t_n} \qquad (9)$$

rezultată din egalitatea

$$M\ N_p = \frac{V}{t_n} \qquad (9')$$

care dă în ambii membri volumul de lucrări executat în timpul unui schimb de brigada respectivă.

V este volumul total de lucrări din fiecare proces de lucru;
N_p — norma de producție pe schimb a unui muncitor sau formații minime de lucru;
t_n — durata executării unui singur proces de lucru de către o brigadă pe întreaga construcție se calculează numărul de muncitori sau formații minime pentru fiecare proces de lucru separat.

h) *Durata totală de execuție a procesului complex pe întreaga construcție (T).* Se determină pe considerentul că brigăzile intră în lucru succesiv, la intervale egale cu pasul lucrării. De aceea pentru obținerea timpului total necesar terminării procesului complex, se adaugă la durata executării unui singur proces de lucru de către o brigadă pe toată construcția (t_n) pasul lanțului multiplicat cu de atâtea ori numărul de sectoare de lucru mai puțin unu. Primul proces de lucru nu se consideră întrucât apare în desfășurarea lucrului fără întârziere de un pas ca celelalte.

$$T = t_n + (n_s - 1)\ k \cdot \qquad (10)$$

După cum s'a stabilit mai sus

$$n_s = n_p + \frac{t_b}{k}$$

astfel că relația (10) se mai poate scrie :

$$T = t_n + \left(n_p + \frac{t_b}{k} - 1\right) k \cdot \qquad (10)$$

6. Exemplu de calcul

Se cere calcularea elementelor necesare organizării executării lucrărilor de beton armat monolit pentru o *construcție cu parter și trei etaje având dimensiunile în plan de 20 × 70 m.*

Rezolvare

— Se studiază mai întâi proiectul de execuție al construcției din care rezultă următoarele date: sunt de montat 7200 m² cofraje și 120 t armătură și de turnat 1 000 m³ beton.

— Se întocmește tabela de mai jos care cuprinde datele de calcul necesare.

Denumirea lucrărilor	Volumul total de lucrări V	Norma de producție Np	Frontul optim de lucru Fo
Montarea cofrajelor . .	7 200 m²	4 m²	10 m²
Montarea armăturii . .	120 t	0,2 t	20 m²
Turnarea betonului . .	800 m³	4 m³	20 m²

a) *Numărul proceselor simple de lucru* (n_p). Se consideră complexul lucrărilor compus din 3 procese simple : montarea cofrajelor, montarea armăturii, turnarea betonului, deci,

$$n_p = 3.$$

b) *Numărul tronsoanelor de lucru* (n_e). Construcția având parter și 3 etaje, se va împărți în 4 tronsoane de lucru, deci lucru.

$$n_e = 4 \cdot$$

c) Timpul necesar executării fiecărui proces de lucru într'un sector (t_p).

— Montarea cofrajelor

$$t_{p_1} = \frac{V\ Fo}{n_e\ Fe\ Np} = \frac{7\,200 \times 10}{4 \times 1\,400 \times 4} \cong 3 \text{ schimburi.}$$

— Montarea armăturii

$$t_{p_2} = \frac{V \cdot Fo}{n_e\ Fe\ Np} = \frac{120 \times 20}{4 \times 1\,400 \times 0{,}2} \cong 2 \text{ schimburi.}$$

— Turnarea betonului

$$t_{p_3} = \frac{V\ Fo}{n_e\ Fe\ Np} = \frac{800 \times 20}{4 \times 1\,400 \times 4} \cong 1 \text{ schimb.}$$

d) *Pasul lanțului (k)*

$$k - t_{p\ max} = 3 \text{ zile.}$$

Se lucrează cu un singur schimb la toate procesele de lucru

e) *Numărul sectoarelor de lucru* (n_s)

$$n_s = n_p + \frac{t_b}{k} = 3 + \frac{3}{3} = 4.$$

Timpul necesar pentru întărirea betonului (t_b) s'a luat egal cu 3 zile).

f) *Durata executării unui singur proces de lucru de către o brigadă pe întreaga construcţie* (t_n)

$$t_n = k\ n_e\ n_s = 3 \times 4 \times 4 = 48 \text{ schimburi (zile).}$$

g) *Efectivele de muncitori ale fiecărei brigăzi (M)*

— Dulgheri

$$M_1 = \frac{V}{N_p\ t_n} = \frac{7\,200}{4 \times 48} = 38 \text{ oameni}$$

— Fierari beton

$$M_2 = \frac{V}{N_p\ t_n} = \frac{120}{0{,}2 \times 48} = 13 \text{ oameni}$$

— Betonişti

$$M_3 = \frac{V}{N_p\ t_n} = \frac{1\,000}{4 \times 48} = 5 \text{ oameni}$$

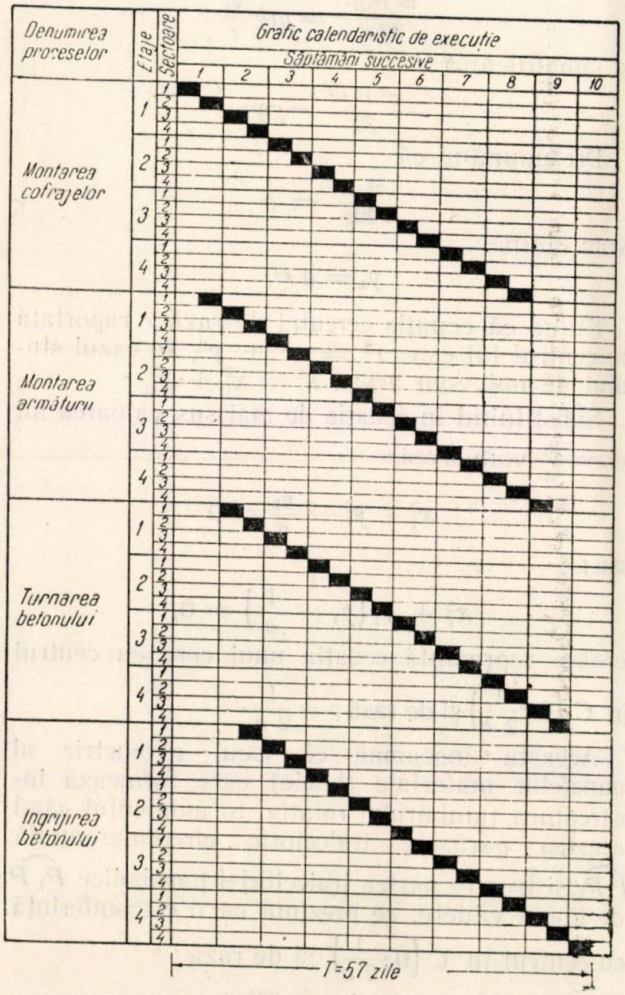


Fig. 6. Graficul calendaristic de execuţie pentru exemplul de calcul din text.

h) *Durata totală de execuţie a lucrărilor* (T)

$T = t_n + (n_s - 1)\ k = 48 + (4-1)\ 3 = 57$ schimburi (zile).

Pe baza calculelor de mai sus, rezultă următoarele: construcţia a fost împărţită în patru tronsoane de lucru corespunzătoare numărului de planşee şi fiecare tronson de lucru a fost împărţit în patru sectoare.

S'a luat un pas al lanţului egal cu 3 zile, lucrările efectuându-se într'un singur schimb.

Pentru montarea cofrajelor, se prevăd 36 dulgheri, organizaţi în echipe după natura lucrărilor; pentru montarea armăturii, se prevăd 13 oameni, iar pentru turnarea betonului 5 oameni.

Durata totală de executare a lucrărilor e de 57 zile lucrătoare.

Planul calendaristic e indicat în figura 6. In cazul când e necesară reducerea termenului de execuţie se poate alege un pas al lanţului mai mic decât cel rezultat din calcul iar lucrul se organizează în 2 ... 3 schimburi la procesele de lucru cu durată mai lungă decât pasul lanţului.

7. Indicaţiuni

Aplicarea metodei de lucru în lanţ în bune condiţiuni necesită asigurarea unei funcţionări optime a aprovizionării cu materiale. Deasemenea, trebue să se respecte o serie de principii, din care mai importante sunt următoarele:

a) Pentru executarea fiecărui proces de lucru, se va folosi *o mecanizare maximă complexă,* în vederea economiei de manoperă scurtării termenului de execuţie, bunei calităţi a lucrului şi măririi productivităţii muncii.

b) Lucrările pregătitoare se vor efectua de preferinţă în *afara incintei şantierului* sau în ateliere centrale; o totală aplicare a acestui principiu asigură cele mai rapide şi economice condiţii de lucru pe şantier, uşurând totodată în mod sensibil desfăşurarea lucrului.

c) Părţile componente ale complexului de lucrări se vor organiza atât fiecare în parte, cât şi în ansamblu, ţinând seamă de dependenţa ce există între ele.

Lucrările de pregătire auxiliare şi de transporturi se pot desfăşura independent, pe baza unui plan separat de lucru, întocmit însă astfel încât să asigure continuitatea lucrului, conform planului calendaristic general.

Din momentul începerii operaţiunilor de punere în lucrare, succesiunea strictă a operaţiunilor se impune în mod obligator.

Bibliografie

Nerovetchi A. I.: Bazele economiei organizării construcţiilor. Kiew-Editura de Stat pentru literatura tehnică a Ucrainei 1948.

Baturin V. I.: Metoda de lucru în lanţ în construcţii civile şi industriale. Moscova, Editura de Stat pentru literatura de Construcţii 1948.

Scorodumov R. N.: Tehnologia construcţiei şi reconstrucţiei clădirilor. Edit. Min. Exploatărilor Comunale Moscova 1947.

Budnicov M. S.: Construirea coloniilor muncitoreşti prin metoda de lucru în lanţ. Academia de arhitectură U.R.S.S. Kiev 1949.

ПРИМЕНЕНИЕ ПОТОЧНОГО МЕТОДА ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОЧИХ ПРОЦЕССОВ

Резюме

В статье описывается метод поточной работы, причем вначале даются некоторые определения. необходимые для усвоения применения метода.

Излагается распределение и последовательность рабочих процессов, расчет рабочих секторов, расчет потока, и дается пример для расчета элементов, необходимых для выполнения работ из монолитного железобетона для четырехэтажного сооружения.

Turaţia şi influenţa ei asupra productivităţii la morile cu bile

Ing. SILVIU OPRIŞ

In morile cu bile, măcinarea are loc prin acţiunea de lovire (mai puţin prin frecare) a bilelor asupra materialului de măcinat, adică prin transformarea forţei vii a bilelor care cad în lucru de deformare a materialului. Experienţele făcute cu un tambur rotativ cu manta transparentă şi mai târziu teoria fenomenului măcinării în morile cu bile, au arătat, aşa cum s'a şi putut prevedea, că bilele care formează încărcătura în timpul rotirii tamburului descriu traectorii închise formate din două părţi : prima, un arc de cerc pe care bilele se deplasează sub acţiunea forţei centrifuge în sensul de rotaţie odată cu tamburul şi a doua, arcul parabolei după care bilele cad atunci când forţa centrifugă este pea mică pentru a putea menţine bila mai departe lipită de partea interioară a tamburului.

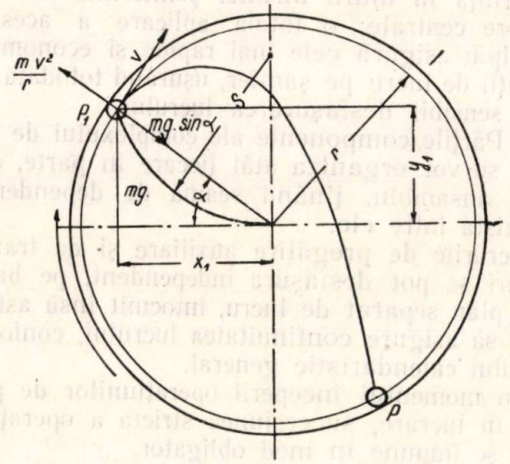


Fig. 1

Fie un punct materialul P (fig. 1) de masă m, care se roteşte, în sensul indicat, pe circomferinţa de rază r cu viteza v. Asupra punctului va acţiona forţa centrifugă $\frac{mv^2}{r}$ şi forţa de gravitate mg.

Punctul P va rămâne pe circomferinţa de rază r atâta timp cât forţa centrifugă este mai mare decât componenţa radială a greutăţii, adică :

$$\frac{mv^2}{r} > mg \sin \alpha$$

şi o va părăsi în punctul P_1 atunci când rezultanta forţei centrifuge şi a componenţei radiale a greutăţii va fi egală cu zero, adică va exista condiţia :

$$\frac{mv^2}{r} - mg \sin \alpha = 0.$$

Inlocuind în această ecuaţie :

$$\sin \alpha = \frac{y_1}{r}$$

şi

$$v = \frac{\pi rn}{30}$$

în care n este numărul învârtiturilor pe minut, vom obţine :

$$\frac{\pi^2 r^2 n^2}{30\, r} = mg \frac{y_1}{r}$$

şi simplificând :

$$\frac{\pi^2 r^2 n^2}{30} = g y_1$$

Presupunând că

$$\frac{\pi^2 n^2}{30g} = a$$

vom obţine :

$$y_1 = a r^2.$$

Ştiind că ecuaţia cercului de rază r raportată la centrul lui este $r^2 = x^2 + y^2$, în cazul studiat de noi vom avea : $r^2 = x_1^2 + y_1^2$.

Substituind în ecuaţia de mai sus valoarea lui $r^2 = \frac{y_1}{a}$ vom avea :

$$x_1^2 + y_1^2 - \frac{y_1}{a} = 0$$

sau :

$$x_1^2 + y_1 \left(y_1 - \frac{1}{a} \right) = 0,$$

ceeace reprezintă ecuaţia unui cerc cu centrul în $C \left(0 ; \frac{1}{2\,a}\right)$ şi de rază $\rho = \frac{1}{2\,a}$.

Aceasta înseamnă că locul geometric al punctelor materiale (bilele) care formează încărcătura tamburului rotativ, în momentul când acestea părăsesc traiectoria circomferenţială $\overset{\frown}{PP_1}$ şi trec în partea traiectoriei parabolice $\overset{\frown}{P_1P}$ de liberă cădere, se prezintă ca o circomferinţă cu centrul în $C \left(0 ; \frac{1}{2\,a}\right)$ şi de rază :

$$\rho = \frac{1}{2\,a} = \frac{30^2\, g}{2\,\pi^2\, n^2}$$

Substituind în această ecuaţie $\pi = 3{,}14$ şi $g = 9{,}81$ m/sec² se obţine :

$$\rho = \frac{447{,}73}{n^2} \text{ m.}$$

Analizând această ecuaţie, se constată că pe măsura creşterii lui n descreşte ρ. Când $\rho = \frac{r}{2}$

(fig. 2) punctele care se mişcă în afara circomferinţei de rază r cu centrul în o, nu vor părăsi niciodată traiectoria circomferenţială, ci vor continua a se învârti împreună cu tambu-

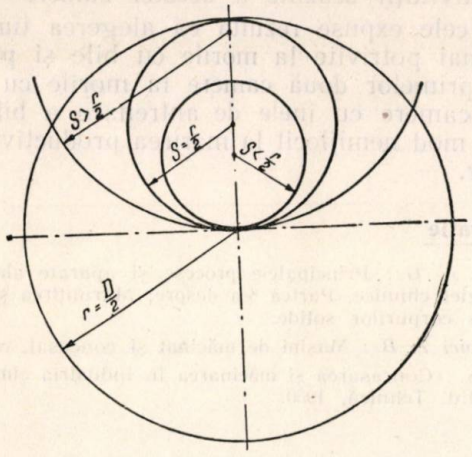


Fig. 2

rul. Este evident în acest caz, că punctele (bilele) neavând mişcarea de cădere după parabolă, nu vor efectua niciun lucru. Aceasta înseamnă deci că valoarea limită pentru raza circomferinţei de detaşare a punctelor (bilelor) din mişcarea circulară în cea parabolă este:

$$\rho = \frac{r}{2} = \frac{D}{4}.$$

Inlocuind această valoare limită a lui ρ în ecuaţia de mai sus, vom obţine ceeace se numeşte *turaţia critică* a tamburului, de valoare:

$$n_{kr} = \frac{\sqrt{447{,}73 \times 4}}{\sqrt{D}} = \frac{42{,}3}{\sqrt{D}}.$$

Aceasta este limita maximă a turaţiei tamburului dincolo de care începe mişcarea continuă şi simultană a straturilor de bile odată cu tamburul fără a produce lucru.

Acestei turaţii critice îi corespunde un unghiu de ridicare critic $\alpha = \frac{\pi}{2}$.

Este evident deci că în practică se vor folosi turaţii sub cea critică. Cea mai bună valoare a turaţiei pentru $D < 1{,}7$ m şi pentru care efectul măcinării e maxim, rezultă din formula verificată experimental:

$$n = \frac{32}{\sqrt{D}}.$$

Unghiul de ridicare corespunzător acestei turaţii se obţine din ecuaţia:

$$\sin \alpha = \frac{y_1}{r} = \frac{a r^2}{r} = a \frac{D}{2}.$$

Substituind mai sus valoarea lui $D = \frac{32^2}{n^2}$ şi

$$a = \frac{\pi^2 n^2}{30^2 g}$$

vom obţine:

$$\sin \alpha = 0{,}568,$$

iar: $$\alpha = 34^\circ 40'.$$

Practica a dovedit însă că pentru diametrul $D >$ 1,7 m, efectul măcinării maxime se obţine la turaţii puţin sub $n = \frac{32}{\sqrt{D}}$. Pentru astfel de diametre se recomandă micşorarea numărului de ture, rezultat din formula de mai sus cu 1...2 rot/min.

Este evident că la turaţii mai mari a tamburului morii corespund puteri de antrenare mai mari. Totodată la turaţii ridicate apar dificultăţi de construcţie şi de exploatare mai mari. De aceea există tendinţa de a se realiza mori cu bile la turaţii cât mai mici posibile, pentru o anumită productivitate (efect de măcinare). Pentru aceasta, blindajele cu care se căptuşesc morile în interior sunt striate, ceeace permite o mai bună aderenţă a bilelor de interiorul morii şi deci are ca efect ridicarea bilelor la o înălţime mai mare pentru o turaţie mai mică. Tot în acest scop, camerele morilor sunt prevăzute cu nişte sectoare inelare, aşa numite „inele danula" (fig. 3) care măresc capacitatea de antrenare a bilelor, deci fac posibilă reducerea turaţiei morii fără a se reduce efectul de măcinare, deci productivitatea ei.

In industria cimentului sunt larg răspândite morile tubulare cu bile, cu 2, 3 sau 4 camere. De unde în primele două camere încărcate cu bile cu diametrul 50...90 mm, fărâmiţarea are loc în special prin acţiunea de concasare, de lovire, a bilelor care cad asupra materialului de măcinat, în camera *3* şi *4*, numite şi camere de finisare, încărcate cu corpuri de măcinare (cylpebsuri) de 30...80 g. fărâmiţarea are loc în

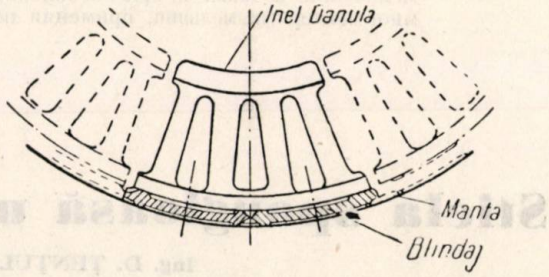


Fig. 3

special prin acţiunea de frecare a corpurilor de măcinare asupra materialului de măcinat (nu vom desvolta relaţiile dintre forma, mărimea şi cantitatea bilelor şi corpurilor de măcinare în procesul măcinării). Deci rezultă că în camera *3* şi *4* spre deosebire de camera *1* şi *2*, corpurile de măcinare nu vor trebui să efectueze un lucru de lovire, nu vor trebui să fie antrenate astfel ca să cadă dela o anumită înălţime, ci ele trebue să execute în special o frecare asupra materialului. Ori la astfel de mori dat fiind că toate camerele au acelaş diametru şi se rotesc cu acelaş număr de rotaţii pe minut, rezultă că la o anumită turaţie a morii conform ecuaţiei $n = \frac{32}{\sqrt{D}}$ corespunzătoare efectului maxim de măcinare în camera întâia cu bile, corpurile de măcinare din camera a treia fiind antrenate prea sus, execută o acţiune de cădere asupra materialului din moară. Deci în acest caz, în camera treia, în loc să avem o acţiune

de frecare a corpurilor de măcinare asupra materialului de măcinat, vom avea o acţiune de concasare, ceeace împiedecă obţinerea unei fineţe scăzute necesare; materialul măcinat este grizos, iar productivitatea morilor scade.

Pentru eliminarea acestui inconvenient, în cazul când se menţine turaţia optimă pentru camera *1*, camera *3* se construieşte cu diametrul interior mai mic. (De exemplu, se căptuşeşte cu cărămizi silex). In cazul când se adoptă o turaţie inferioară celei rezultate din formulă pentru camera întâia cu bile, se menţine diametrul interior al morii acelaş pentru toate camerele, iar pentru mărirea capacităţii de antrenare a bilelor în camera *1*, aceasta se va prevedea cu „inele danula" de antrenare şi cu blindaje striate. Experinţele făcute la Fabrica de Ciment Turda cu două mori de aceleaşi caracteristici, au dovedit că lipsa „inelelor danula" din camera întâia duc la o scădere a poductivităţii morii cu circa 30%. In timp ce camera *2* şi *3* lucrează în gol, camera *1* se înfundă mereu, chiar la o alimentare sub cea normală, datorită productivităţii scăzute a acestei camere.

Din cele expuse rezultă că alegerea turaţiei celei mai potrivite la morile cu bile şi prevederea primelor două camere la morile cu mai multe camere cu inele de antrenare a bilelor, duc în mod nemijlocit la mărirea productivităţii morilor.

Bibliografie

Kasatkin A. G.: Principalele procese şi aparate ale tehnologiei chimice, Partea 6-a despre: Mărunţirea şi cernerea corpurilor solide.

Kantarovici Z. B.: Maşini de măcinat şi concasat, cap. 6.

Lure I. S.: Concasarea şi măcinarea în industria cimentului: Ed. Tehnică, 1950.

★

ВРАЩЕНИЕ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ШАРОВЫХ МЕЛЬНИЦ

Резюме

При вращении мельницы, образующие нагрузку шары, увлекаются в направлении вращения вместе с барабаном до определенной высоты, при которой радиальная составляющая веса шара преодолевает центробежную силу и шар свободно падает по параболической троектории развивая действие измельчения материала.

Исходя из соотношений существующих между силами действующими на материальный пункт (шара), в статье излагаются: теоретическая основа вращения шароных менльниц, (критическое и оптимальное вращение), влияние вращения на эфект измельчения, а также и приспособления для улучщения производительности цементных многокамерных мельниц, применяя пониженные вращения.

★

Sticla spongioasă un nou material izolant

Ing. D. ŢENŢULESCU şi ing. I. SPIEGLER

Printre materialele izolante utilizate în construcţii şi în tehnică, un loc de frunte îl ocupă un material apărut destul de recent: sticla spongioasă.

Iniţiatorul acestui material a fost academicianului prof. *I. I. Kitaigorodski* care, în anul 1932, a indicat posibilităţile de obţinere ale unui material poros din sticlă, denumit „sticlă spongioasă". Studiul proprietăţilor sticlei spongioase a constituit obiectul unor îndelungate cercetări care s'au efectuat la Institutul Mendeleev.

Datorită multiplelor sale calităţi, sticla spongioasă a găsit utilizări în domenii foarte variate.

In prezent sticla spongioasă se produce curent pe scară industrială în Uniunea Sovietică.

La noi în ţară, sticla spongioasă a devenit cunoscută din literatura de specialitate sovietică şi prin prezentarea filmului documentar sovietic „sticlă spongioasă".

Proprietăţile sticlei spongioase sunt datorite structurii sale speciale, ea prezentându-se sub forma unei mase de sticlă în interiorul căreia sunt distribuiţi nenumăraţi pori.

După natura porilor, există trei feluri de produse din sticlă spongioasă şi anume: produse cu pori închişi, produse cu pori deschişi şi produse cu pori parţial închişi.

Structura aceasta determină proprietăţile de izolant termic şi acustic ale sticlei spongioase. Astfel, produsele cu pori închişi se caracterizează prin proprietăţi termoizolante bune şi proprietăţi acustice slabe, pe când produsele cu pori deschişi dau o bună izolare acustică şi o termoizolare slabă. Produsele cu pori parţial închişi sau deschişi au proprietăţi intermediare.

Caracteristicile mai importante ale sticlei spongioase sunt privitoare la: greutatea volumetrică, rezistenţa la compresiune, coeficientul de conductibilitate termică, coeficientul de absorbţie acustică şi absorbţia de apă.

Datorită porozităţii mari, sticla spongioasă are o greutate volumetrică mică, variind între limitele 100...700 kg/m^3. Această proprietate

face ca sticla spongioasă să fie cel mai uşor material izolant de construcţii.

Rezistenţa la compresiune variază mult cu creşterea greutăţii volumetrice. Astfel în timp ce sticla spongioasă cu greutate volumetrică de 100 kg/m³ are o rezistenţă la compresiune de 8 kg/cm², sticla spongioasă cu greutate volumetrică de 700 kg/m³ ajunge la o rezistenţă la compresiune de 1000 kg/cm².

Conductibilitatea termică a sticlei spongioase creşte deasemenea odată cu mărirea greutăţii volumetrice. Coeficientul de conductibilitate termică are valoarea de 0,031 kcal/m²h grad pentru sticlă cu greutate volumetrică de 100 kg/m³ şi creşte treptat ajungând la 0,15 kcal/m² h grad la sticla cu greutatea volumetrică de 600 kg/m³.

Sticla spongioasă este singurul material termoizolant care are o rezistenţă mecanică ridicată combinată cu un coeficient de conductibilitate mică.

Proprietăţile acustice ale sticlei spongioase cu pori comunicanţi sunt superioare faţă de ale altor materiale de izolare acustică. Coeficientul de absorbţie sonoră are valori dela 0,40 la 0,49 pentru frecvenţele dela 125 Hz până la 4000 Hz.

In ceeace priveşte comportarea sa faţă de apă, sticla spongioasă îşi păstrează volumul constant în timp ce majoritatea materialelor izolante îşi măresc volumul în detrimentul coeficientului de conductibilitate termică.

Sticla spongioasă este complect impermeabilă faţă de apă, vapori şi aer şi are o absorbţie foarte mică de apă care nu îi modifică proprietăţile izolante.

Spre deosebire de alte materiale izolante, în sticla spongioasă nu se poate desvolta microfaună şi microfloră şi nu este atacată de rozătoare din cauza naturii sale minerale.

In tabela 1 sunt date, comparativ, proprietăţile sticlei spongioase şi ale diferitelor materiale izolante.

Proprietăţile sticlei spongioase şi ale altor materiale termoizolante *Tabela*

Nr. crt	Denumirea materialelor	Greutate volumetrică kg/m³	Coeficient de conductibilitate termică kcal/m² h grad la 20° C	Rezistenţa la compresiune kg/cm²	Absorbţia de apă raportată in volum %
1	Sticlă spongioasă	100	0,031	8	5
2	Sticlă spongioasă	200	0,052	20	5
3	Sticlă spongioasă	300	0,071	35	5
4	Sticlă spongioasă	400	0,090	60	5
5	Sticlă spongioasă	500	0,124	90	5
6	Sticlă spongioasă	600	0,150	150	5
7	Beton spumos neautoclavizat, gips spumos				Beton spumos / Gips spumos
	Marca 400	400	0,085	4	18 / 50
	Marca 500	500	0,105	6	20 / 55
	Marca 600	600	0,125	8	22 / 60
8	Beton spumos autoclavizat, silicat spumos, magnesit spumos				Beton spumos / Magnezit spumos / Silicat spumos
	Marca 400	400	0,085	8	18 / 20 / 22
	Marca 500	500	0,105	10	20 / 22 / 25
	Marca 600	600	0,125	12	22 / 25 / 30
9	Produse de diatomit	550...650	0,11...0,13	5...8	100
10	Plăci de vată minerală cu liant organic	350	0,065	1,5	idem
11	Plăci de asbociment termoizolante	300...400	0,075...0,080	4,0	„
12	Plăci de turbă	200...300	0,650...0,060	1,5...2,5	„
13	Sovelit (plăci)	400	0,075	1,5	„
14	Vulcanit (plăci)	400	0,078	3	„
15	Nuvel (plăci)	350	0,070	1,5	„
16	Ferri — gips	350	0,090	1,0	„

Sticla spongioasă se obţine din sticlă fin măcinată, amestecată cu un agent de spongiere, care să emită gaze la 100...150° C deasupra punctului de înmuiere al sticlei. Amestecul astfel obţinut este supus unei încălziri în jurul temperaturii de 900° C, în timpul căreia particolele de sticlă sinterizează, iar agentul de spongiere se descompune degajând gaze care se răspândesc în sticlă formând o masă uniformă poroasă. Drept agenţi de spongiere se utilizează următoarele substanţe : carbonaţi, nitraţi, sulfaţi, borax, cărbuni, oxizi metalici, caolină, cărbune, substanţe organice ca oxamida şi guanidina, aer sub presiune şi vapori de apă sub presiune. Dintre acestea sunt mai puţin întrebuinţate substanţele de natură organică fiind mai costisitoare; deasemenea aerul şi vaporii de apă sub presiune care necesită instalaţii mai complicate.

In Uniunea Sovietică, agentul de spongiere utilizat pentru sticlă albă este marmora şi pentru sticla neagră sau colorată este cărbunele.

Sticle spongioase cu diferite structuri se pot obţine prin modificarea cantităţilor de agent de spongiere şi a temperaturilor şi duratelor de spongiere. Astfel, pentru producerea sticlei spongioase cu pori comunicanţi se adaugă o cantitate mare de agent de spongiere iar sticla se menţine un timp îndelungat la o temperatură cât mai scăzută respectiv 700...750° C. Pentru prelucrarea sticlei spongioase cu pori închişi se adaugă o cantitate mică de agent de spongiere iar temperatura maximă la care se menţine sticla pe o durată foarte scurtă este de 800...810°C.

La fabrica „Autosteclo“ blocurile de sticlă spongioasă se fabrică în modul următor :

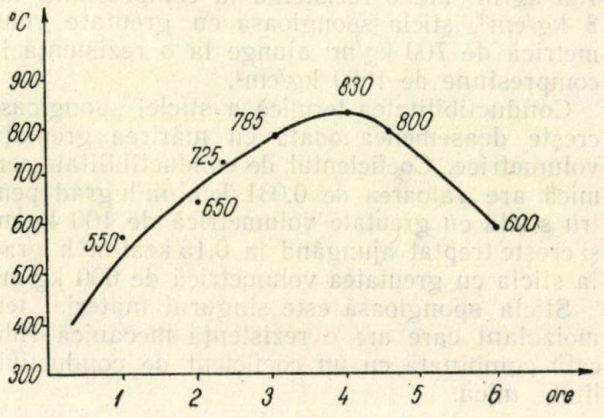
Cioburile de sticlă sunt sfărâmate în concasoare cu fălci şi măcinate în mori cu bile până la o granulaţie de 0,1...0,2 mm, iar cocsul se macină, în mori cu bile până la aceeaşi granulaţie. Amestecul dozat este turnat în forme paralelipipedice, confecţionate din oţel rezistent la foc, care se acoperă în interior cu un strat aluminos pentru a evita lipirea sticlei de pereţii formei.

Spongierea are loc într'un cuptor tunel, încălzit cu gaz de generator, în care se creează diferite zone de temperatură prin care formele trec succesiv. In diagrama de mai jos se indică regimul de temperatură utilizat la spongierea cu cocs.

In prima zonă, formele se încălzesc un anumit timp apoi trec în zona de spongiere cu temperatura maximă de 830°, după care urmează zona de răcire în care formele cu blocurile se răcesc până la 600° la capătul tunelului. Formele circulă în cuptor în două rânduri paralele şi sunt împinse cu ajutorul unui dispozitiv special pe nişte role din oţel rezistent la foc.

La ieşirea din tunel, blocurile sunt scoase din forme şi sunt introduse în alt cuptor tunel pentru recoacere. In acest cuptor, încălzit deasemenea cu gaz de generator, blocurile aşezate pe patru rânduri se deplasează pe un transportor obişnuit.

Pentru fabricarea sticlei spongioase, în loc de cioburi de sticlă se pot utiliza granule obţinute prin topirea unui amestec format din sienite, nefeline şi nisip, marnă, dolomită, calcar, etc. In felul acesta se pot realiza economii im-



portante deoarece topirea se poate efectua în cuptoare verticale, mai ieftine, care nu necesită un material refractar special iar materiile prime nu necesită innobilări speciale. Deoarece nu trebue eliminate gazele din topitură, consumul de combustibil este mult mai redus. Pulberea de sticlă astfel obţinută este mai ieftină decât pulberea de sticlă obişnuită, care necesită pentru topire compuşi alcalini scumpi (sodă şi sulfaţi) şi consumă mai mult combustibil.

Recent s'au făcut încercări pentru obţinerea sticlei spongioase dintr'o rocă, marinpolit, fără o topire prealabilă a amestecului. In roca concasată se adaugă agentul de spongiere, şi topirea şi spongierea au loc în acelaşi timp la temperatura de 1050° C.

Blocurile de sticlă spongioasă se supun unei prelucrări mecanice pentru a se obţine formatele şi dimensiunile necesare. Astfel, prelucrarea mecanică înlocueşte toate operaţiunile utilizate în tehnologia sticlei : suflare, presare, turnare, tragere, laminare.

Tăierea blocurilor se execută cu fierăstraie circulare cu dinţi de oţel. Sticla spongioasă se mai poate prelucra la strung, se poate perfora şi toca. In felul acesta se obţin blocuri cu dimensiuni mari, plăci subţiri, furnir, tuburi simple, tuburi filetate, discuri, coloane precum şi formele cele mai variate.

Totalitatea proprietăţilor sticlei spongioase precum şi varietatea formelor sub care se prezintă, permit utilizarea acestui material în cele mai variate domenii.

Sticla spongioasă este cel mai mult utilizată ca material de construcţie, material tehnic termoizolant şi material pentru izolarea acustică.

Datorită proprietăţilor sale de izolare termică şi acustică, posibilităţilor de a se cimenta cu alte materiale precum şi rezistenţei sale mecanice ridicate, sticla spongioasă este un material de construcţii care este utilizat foarte mult.

Sticla spongioasă se poate cimenta cu alte

materiale de construcţii: ciment, beton, piatră, cărămidă, ceramică de construcţie, fier, beton armat, alabastru, etc.

Din sticlă spongioasă se pot fabrica panouri şi piese de construcţie prefabricate de cele mai felurite dimensiuni pentru construcţia rapidă a caselor standard de locuit.

Sticla spongioasă este utilizată atât pentru construirea pereţilor despărţitori interiori cât şi pentru căptuşirea pereţilor exteriori, micşorând în felul acesta greutatea acestor pereţi şi prin urmare şi sarcina pe fundaţii. Blocurile utilizate în construcţii au următoarele dimensiuni: 45×35×12 cm, 35×35×12 cm, 35×30×12 cm, 35×22,5×12 cm, 30×20×12 cm, 20×20×12 cm, 10,5×10×8 cm.

Ca material arhitectonic şi decorativ, sticla spongioasă prezintă un deosebit interes, deoarece poate fi colorată în toate culorile şi se pot confecţiona panouri colorate, piese sculpturale, etc. Panourile pentru decorarea faţadelor se execută din sticlă spongioasă glazurată pentru a închide porii deschişi.

Sticla spongioasă se mai poate utiliza ca material de construcţie în regiunile expuse mişcărilor seismice sau pentru construirea magaziilor de provizii, nefiind atacată de rozătoare.

Plăcile din sticlă spongioasă sunt folosite în cantităţi foarte mari la construirea răcitoarelor şi a camerelor de răcire, datorită bunei izolări termice, absorbţiei mici de apă şi constanţei sale de volum. La construirea camerelor de răcire, plăcile se zidesc pe bitum. Termoizolarea din sticlă spongioasă este mai economică, nu necesită reparaţii dese şi are o durată de funcţionare mai mare în comparaţie cu alte materiale termoizolante. In prezent este mult utilizată la izolarea instalaţiilor industriale, în special în industria petrolieră.

Datorită proprietăţilor sale ridicate de izolare acustică, sticla spongioasă cu pori comunicanţi este mult utilizată la izolarea sălilor de concert, a studiourilor de radio, etc.

Sticla spongioasă cu pori comunicanţi se mai întrebuinţează în industria chimică pentru filtrarea acizilor şi alcaliilor şi ca materal pentru aplicarea catalizatorilor.

Datorită proprietăţii sale de a pluti pe apă, sticla spongioasă se foloseşte la construirea plutelor, a bărcilor de salvare, a podurilor plutitoare, precum şi pentru pereţii despărţitori de pe vapoare şi pentru izolarea termică a instalaţiilor de cazane pe vapoare. Un alt avantaj este acela că nu-şi pierde capacitatea de plutire nici când este găurită sau fisurată.

Deşeurile de sticlă spongioasă se utilizează ca material abraziv la prelucrarea lemnului.

Sticla spongioasă reprezintă un material nou care, datorită structurii sale speciale şi complexităţii proprietăţilor sale, este utilizat pe o scară din ce în ce mai mare şi căruia i se găsesc mereu noi întrebuinţări în cele mai variate domenii.

Bibliografie

Kitaigorodski I. I.: Tehnologia sticlei, Moscova, 1951.

Kitaigorodski I. I.: Sticla spongioasă şi fabricarea ei industrială. Steclo i keramika, 4 (1950).

Kitaigorodski I. I.: Sticla şi topirea sticlei, Moscova, 1950.

Kitaigorodski I. I. şi Keshishyan T. N.: Stekolnaia i Keram, Prom, 6 (1944).

Kitaigorodski I. I.: Compt. rend. Acad. Sci. U.R.S.S., 26 (1940).

Kitaigorodski A. şi *Butt L. M.:* Prom. Stroit. mat. 3 (1940).

Nicolaevski A. şi *Dushin I.:* Kholodilnaia Tehnica, 1948.

★

ПЕНОСТЕКЛО — НОВЫЙ ИЗОЛИРУЮЩИЙ МАТЕРИАЛ

Резюме

В статье рассматриваются способы применения пеностекла в виде блоков, пластин, частей, измельченного или в виде песка и значительный интерес, который представляет этот материал при благоприятном сочетаний его свойств, а именно: небольшой объемный вес, большое сопротивление на сжатие и весьма незначительная теплопроводность.

Специфика и свойства пеностекла открывают этому новому материалу огромные возможности применения.

★

Incălzirea argilei prin umezirea ei cu abur şi apă caldă în procesul de fasonare a produselor ceramice

Ing. V. CHIRIAC

Mecanismul uscării în aer

Mecanismul vaporizării lichidelor în aer a arătat că influenţa temperaturii şi umidităţii aerului este hotărîtoare asupra vitezei de vaporizare. Deasemenea este cunoscută influenţa vitezei aerului de lângă suprafaţa produsului care se usucă. Un nou aspect îl iau însă aceste fenomene în cazul produselor ceramice, aceasta, intervenind şi ele la rândul lor cu o serie de factori.

Mecanismul eliminării apei la acestea este mai complicat. Pentru a ne fixa o imagine mai reală să presupunem că uscăm o cărămidă plină de dimensiuni normale 240×115×60 mm. conform STAS 457—49. Apa este repartizată în toată masa cărămizii. Cărămida fiind în contact cu aerul, începe evaporarea apei la suprafaţă şi umiditatea se micşorează în acest punct. Se naşte deci o diferenţă de umiditate (concentraţie de apă) între interiorul şi suprafaţa cărămizii. Datorită acestei diferenţe de umiditate are loc o migrare a apei, prin difuziune dela interiorul la exteriorul cărămizii, pentru a înlocui cantitatea de apă pierdută prin evaporare, la suprafaţă. Aceste două procese: evaporarea apei la suprafaţă şi difuziunea apei în cărămidă dela interior spre exterior, se fac simultan până ce operaţia de uscare se termină sau până când umiditatea din cărămidă ajunge la echilibru cu umiditatea din aerul de uscare.

In unele cazuri evaporarea dela suprafaţă este factorul important, iar în altele, este importantă rezistenţa opusă difuziunii, unul dintre acestea fiind factorul care limitează viteza de uscare. Este nevoie deci să examinăm cele două cazuri.

1) difuziunea apei în masa produsului;
2) evaporarea apei la suprafaţa produsului.

Difuziunea apei în masa produsului. Se ştie că în timpul uscării are loc contracţia masei ceramice. Dacă evaporarea la suprafaţă este foarte rapidă, suprafaţa se usucă repede, în timp ce interiorul rămâne umed, adică apare o diferenţă mare de umiditate între interior şi suprafaţă. Contracţia suprafeţei care este datorită evaporării umidităţii, supune suprafaţa la o tensiune ridicată datorită faptului că interiorul este incompresibil. Dacă contracţia suprafeţei este excesivă se produc crăpături care influenţează calitatea produsului. Este deci necesar a se evita o diferenţă de umiditate prea ridicată între interior şi suprafaţă şi acest fapt este posibil folosind viteza de difuziune cea mai mare, reglând, în acelaş timp, viteza de evaporare dela suprafaţă în raport cu viteza de difuziune.

Materialele ceramice au în masa materiei lor o reţea extrem de fină de canale capilare. Cu cât aceste canale capilare sunt mai fine cu atât trecerea apei este mai lentă, aderenţa capilară fiind mai mare şi deci viteza de difuziune este mai mică. Cu cât lichidul, în cazul nostru apa, este mai fluid cu alte cuvinte vâscozitatea este mai mică, cu atât el va traversa mai uşor canalele capilare, fiindcă vâscozitatea este legată de frecarea interioară a apei pe pereţii canalelor capilare. Apa are o vâscozitate destul de mare, însă încălzind-o ea devine mult mai fluidă. Rezultă deci că prin încălzirea apei, în interiorul masei ceramice, se realizează o viteză de difuziune mai mare.

Evaporarea la suprafaţa produsului ceramic.

Fenomenul evaporării apei la suprafaţă, este de fapt o difuziune a vaporilor dela suprafaţă la aerul înconjurător, printr'o peliculă de aer staţionar în contact cu această suprafaţă. Aceşti vapori sunt apoi foarte repede împrăştiaţi în aer prin convecţie. Un solid în contact cu un gaz prezintă la suprafaţă o peliculă de gaz relativ staţionară, care se formează din cauza frecării dintre gaz şi solid şi care serveşte drept pătură izloantă între gaz şi solid. Această peliculă este relativ groasă când gazul se mişcă încet dar când gazul atinge o viteză mare, această peliculă se subţiază mult; însă ea nu dispare complet niciodată.

Când apa se evaporă în aer, plecând dela o suprafaţă a unui corp solid ud, pelicula de aer pe faţa ei în contact cu solidul se saturează, atât timp cât umiditatea corpului solid este suficientă. Dacă aerul exterior care înconjoară corpul nu este saturat înseamnă că se naşte o diferenţă de umiditate între presiunea parţială a vaporilor de apă din aer şi suprafaţa solidului. Din cauza acestei diferenţe de presiune de vapori, apa trece dela suprafaţa corpului solid la aerul nesaturat. Vaporii care ating suprafaţa exterioară a peliculei de aer, după ce au traversat-o, sunt împrăştiaţi imediat în aerul nesaturat.

Urmând legea lui *Newton* — viteza de difuziune ($\frac{\text{cantitate}}{\text{timp}}$) este direct proporţională cu secţiunea de difuziune, cu diferenţa de presiune în cele două puncte (plecare şi sosire a gazului) şi invers proporţională cu drumul de parcurs — putem spune că în cazul nostru viteza de difuziune este :

a) direct proporţională cu suprafaţa produsului ;

b) invers proporţională cu grosimea peliculei (deci direct proporţională cu viteza aerului);

c) direct proporţională cu diferenţa de presiune de vapori dela temperatura suprafeţei produsului şi presiunea parţială a vaporilor din aerul de uscare.

De aici rezultă că atâta timp cât produsul este umed el tinde să ia temperatura termometrului umed — adică temperatura la care aerul ar avea umiditatea lui drept umiditate de saturaţie.

Ţinând cont de cele expuse mai sus şi urmărind procesul de transmisie a căldurii putem afirma : pentru a trece din faza lichidă în faza gazoasă, apa ce se evaporă are nevoie de o cantitate de căldură pe care ea şi-o procură dela mediul ambiant şi corpul depe care pleacă. Pelicula fiind staţionară şi aerul având un coeficient de conductibilitate foarte mic, ea nu lasă să treacă o cantitate suficientă de căldură dela aer astfel ca produsul ce se usucă să-şi recapete căldura luată de vaporii de apă şi în consecinţă el începe să se răcească. Răcindu-se, suprafaţa aceasta ia din interior căldura necesară, menţinându-se totuşi o diferenţă de temperatură între miez şi suprafaţă. Acest lucru face ca evaporarea să se micşoreze.

Comportarea materialului. Se pare că urmărind o realizare a echilibrului între cele două elemente ale uscării problema s'a redus considerabil şi un regim de uscare corect este asigurat. Acest lucru este însă fals, doarece materia se comportă în procesul de uscare după modul cum a fost preparată ea. Astfel, în toate consideraţiile a fost socotită o argilă perfect omogenă fără a se ţine cont de anomaliile pe care le provoacă o hidratare şi umezire neomogenă. Pentru a ne da mai bine seama de acest lucru este necesar a urmări modul cum se hidratează şi se umezeşte argila uscată.

Argila, după cum se ştie, este un sediment geologic, rezultat prin desagregarea sub influenţa intemperiilor a rocilor silicioase şi aluminoase bogate în feldspaţi. Ea este formată din silicaţi de aluminiu hidrataţi care alcătuesc o varietate foarte mare prin diversitatea combinaţiilor posibile între trei constituenţi — Al_2O_3—SiO_2—H_2O. Componenţii mineralogici sunt grupaţi în trei grupe mari distincte şi anume :

— grupa caolinurilor cu formula $2\ SiO_2.\ Al_2O_3\ 2\ H_2O$;

— grupa haloisitelor cu formula $2\ SiO_2.\ Al_2O_3.\ 2\ H_2O + 2\ H_2O$;

— grupa montmorilonitelor cu formula $4\ SiO_2.\ Al_2O_3.\ H_2O + n\ H_2O$.

Apa de constituţie, cea conţinută de mineralele din argilă, se pierde greu la temperaturi mari atingând 600° C şi nu joacă nici un rol în procesul de uscare.

Din punct de vedere al stării fizico-mecanice, argila este constituită din particole de formă lamelară sau solzoasă având o varietate nesfârşită de granulaţii. Mărimea particolelor fiind superioară lui 0,2 μ ea nu s'ar încadra în coloizi din punct de vedere fizic, însă proprietăţile ei speciale fac ca totuşi să fie un coloid. Granulaţia foarte diversă, forma ciudată a grăunţilor şi suprafaţa specifică mare a particolelor, fac ca argila să posede o reţea capilară extrem de fină şi, în acelaş timp, să prezinte o absorbţie şi o adsorbţie a apei considerabile.

Apa de absorbţie este apa reţinută de argilă prin fixarea ei la suprafaţa grăunţilor fără ca materia să se amestece cu ea. Apa absorbită este apa care este reţinută de argilă prin amestecul ei intim cu materia.

Urmărind comportarea unei argile uscate la umezire, vom remarca următoarele :

— Argila uscată, care conţine apa de constituţie, absoarbe şi adsoarbe o mică cantitate de apă fără a-şi mări vizibil volumul. Ea are însă aspectul unei argile uscate iar cantitatea de apă este absorbită şi adsorbită uşor şi este eliminată foarte greu. După aceea argila adsoarbe o cantitate din ce în ce mai mare de apă, particolele adsorb la suprafaţa lor apă, formează pelicule care se îngroaşe din ce în ce mai mult, despărţind particolele de argilă între ele şi menţinându-le una lângă alta, datorită tensiunii superficiale şi vâscozităţii apei. In acest moment argila sa umflat şi şi-a mărit volumul, iar prin micşorarea frecării dintre particole ea devine plastică şi uşor de modelat. Este momentul optim pentru fabricaţie. Continuând cu umezirea ei, tensiunea superficială cedează şi argila devine o barbotină.

Acesta este cazul ideal considerat în cele expuse asupra uscării mai înainte, iar fenomenul decurge foarte încet.

— In procesul de fabricaţie, însă, mecanismul umezirii este diferit. Prin exploatare, argila este extrasă în bulgări al căror diametru variază dela 0,5 mm la 250 mm. Ea are un conţinut de umiditate cuprins între 10 şi 15% (inclusiv apa de constituţie), şi se depozitează în halde cu înălţime de 1...2,5 m unde se lasă să se macereze. Aici i se adaugă o cantitate oarecare de apă care are rolul de a o îmbiba puternic şi a uşura procesele ce au loc în timpul macerării, adică desagregarea prin îngheţ-dezgheţ şi procesul fermentativ de formare a acizilor humici. Urmărind însă mai atent fenomenul umezirii bulgărilor de argilă vom constata următoarele: bulgărele în contact cu apa îşi umezeşte exteriorul care se îmbibă puternic, se umflă şi devine impermeabil. Exteriorul bulgărelui, devenit impermeabil protejează miezul

de contactul cu apa. In acelaş timp mecanismul difuziunei apei din exterior spre interior intră în funcţiune. Temperatura apei fiind cea a mediului ambiant, difuziunea decurge cu încetineală din cauza vâscozităţii mari a apei. Pe lângă aceasta însă se mai adaugă o frână nouă care este aerul conţinut în capilarele şi porii miezului bulgărelui şi care trebue să fie evacuat pentruca apa să-i ia locul.

Acest fapt amplifică încetineala difuziunii şi face ca miezul bulgărelui să fie încă uscat în momentul când intră în fabricaţie.

Intrând în fabricaţie o astfel de argilă care conţine o parte din argilă bine umezită şi o parte încă uscată, neomogenă şi căreia preparărea mecanică suferită îi este insuficientă, va rezulta după fasonare o piesă ceramică lipsită de tensiuni interne însă formată dintr'un material neomogen din punct de vedere al umidităţii. Această lipsă de omogenitate dă naştere la tensiuni interne în timpul uscării prin contracţie diferită a argilei umede faţă de argila uscată şi rezultatul este crăparea produselor sau naşterea unor tensiuni momentan în echilibru care se vor manifesta la ardere prin scăderea rezistenţei la compresiune a piesei sau prin crăparea ei.

Acesta este al doilea aspect al uscării — prin complicaţia fenomenului real.

Gradul de aerare al argilei. Argila ca rocă a suferit în cursul timpului o omogenizare a ei — natural într'un compartiment mic — atât ca umiditate cât şi ca compactitate. Datorită unor umeziri lente, de durată lungă şi de intensitate variabilă umiditatea ei naturală s'a uniformizat şi în acelaş timp cantitatea de aer împrăştiată prin reţeaua de canale capilare fine s'a omogenizat. Prin exploatare însă, această omogenizare s'a distrus. Bulgării formaţi încep să se usuce diferit după mărimea lor şi poziţia lor în depozit, halde etc. iar aerul pătrunde mai mult sau mai puţin în masa argilei. Sistemul de prelucrare, sfărâmare, măcinare etc., măreşte această aerare şi neomogenitatea creşte. La presarea finală, concomitentă cu modelarea, găsim un material care pe lângă faptul că are o cantitate de aer repartizată în toată masa, mai prezintă şi linii de concentraţie de aer mai mare rezultată dintr'o sudare insuficientă a argilei, din cauza unui timp prea scurt de presare care nu a permis împrăştierea aerului în mod uniform în masa argiloasă. Aceste linii de concentraţie mare a aerului în masă împreună cu o serie de tensiuni interne manifestate printr'o revenire elastică a materialului dau naştere la defectele numite structuri, crăpături s, etc.

Argila are aerul repartizat în masa ei sub formă de bule mici fixate în reţeaua fină de canale capilare. Acestea măresc suprafaţa de contact aer-apă, măresc foarte mult forţele născute de tensiunea superficială a apei şi frânează forţa capilară activă frânând, în felul acesta, viteza de difuziune şi deci îngreunând uscarea.

Acesta este un alt aspect al elementelor care intervin în procesul de uscare.

Influenţa introducerii aburului în argilă

Din cele expuse până acum rezultă că factorii principali care condiţionează uscarea produselor ceramice sunt următorii :

a) evaporarea la suprafaţă a apei;

b) difuziunea apei dela interior la exterior;

c) omogenitatea umidităţii în masa argiloasă ;

d) gradul de aerare al argilei.

Pentru ameliorarea acestor factori şi îmbunătăţirea procesului de uscare s'a apelat la fel de fel de metode care însă aduceau o remediere parţială. Astfel s'a făcut uz de mărirea umidităţii agentului de uscare, ungerea suprafeţelor cu motorină, adaosurile de electroliţi, prelungirea preparării mecanice, represarea, vacuumizarea etc.

Cea mai bună soluţie însă a dat-o umezirea argilei cu abur şi apă caldă.

Incă din anul 1939 inginerii sovietici *S. V. Kanunicov, Zareţki* şi apoi Institutul Sovietic de cercetări ştiinţifice a Materialelor de Construcţii au pus problema încălzirii argilei cu abur şi apă caldă în vederea măririi productivităţii uscătoriilor, îmbunătăţirii calităţii produselor şi scurtării ciclului de uscare. Pentru a ne da mai bine seama de efectele încălzirii argilei cu abur vom analiza pe rând modul cum influenţează factorii discutaţi anterior.

a) *Evaporarea apei la suprafaţă.* Prin ridicarea temperaturii produsului cald la 45...50° C, presiunea de vapori a apei creşte. Diferenţa între presiunea de vapori a suprafeţei umede şi a agentului de uscare — aerul uscat cald — creşte. Suprafaţa de uscare înlesneşte o evaporare mai mare iar răcirea ei este atenuată căci, miezul fiind mai cald, o alimentează cu căldură şi în acelaş timp cu umezeală.

b) *Difuziunea apei dela interior spre exterior.* Când produsul crud este cald, vâscozitatea apei este mai mică, tensiunea superficială scade, forţele de frânare, prin aderenţă la pereţi, scad iar viteza de difuziune creşte considerabil. Astfel umiditatea se egalează uşor dela interior spre exterior, diferenţele de umiditate se micşorează şi tensiunea suprafeţei tinde să dispară. Dispare deci şi pericolul de a crăpa.

c) *Omogenitatea umidităţii în masa argiloasă.* Argila este umezită în cursul procesului de prelucrare la o umiditate de 23...25% preluând o cantitate de apă caldă şi abur cuprinsă între 3 şi 7%.

Acest fapt duce la o ridicare a temperaturii în toată masa argilei şi deci la creşterea vitezei de difuziune a apei, ceeace are drept consecinţă omogenizarea rapidă a umezelii în masă.

d) *Gradul de aerare al argilei.* Prin introducerea aburului în argilă se realizează o gonire a aerului, locul lui luându-l aburul. Astfel se execută o vacuumizare prin condensarea bulelor de abur. In acelaş timp scade în mod sim-

ţitor cantitatea de aer, şi formarea structurilor este împiedicată din lipsa acestuia.

In felul acesta, cei patru factori principali sunt realizaţi iar procesul uscării se accelerează fără să fie frânat.

Rezultă că, prin încălzirea argilei prin umezirea ei cu abur şi apă caldă, se realizează o omogenizare completă a umidităţii în masa produselor, o vacuumizare şi în acelaş timp se realizează şi o creştere a vitezei de uscare a produselor în prima perioadă de uscare, în perioada critică. Pe lângă aceste îmbunătăţiri prin încălzirea argilei umede, având loc modificarea şi micşorarea tensiunei superficiale şi a vâscozităţii apei se realizează şi o micşorare a umidităţii de modelare, în felul acesta scăzându-se cantitatea de apă necesară procesului de fasonare.

Ca o consecinţă a încălzirii argilei prin umezirea ei cu abur şi apă caldă vom avea următoarele îmbunătăţiri în procesul de uscare industrial :

a) scurtarea ciclului de uscare ;

b) micşorarea duratei perioadei de uscare;

c) micşorarea cantităţii de apă evaporată cu circa 2...2,5%;

d) micşorarea consumului specific de căldură;

e) micşorarea rebuturilor de uscare.

Incercările făcute în U.R.S.S. şi în R.P.R. au arătat că temperatura optimă de încălzire a argilei este de 45...55° C, consumul specific de abur este de 3...4% din greutatea produselor crude, iar cele mai bune rezultate s'au obţinut la uscătoriile artificiale cu uscare în contracurent (Keller şi tunel).

Bibliografie

Lundina N. G. : Reducerea duratei de uscare a cărămizilor la tratarea argilelor cu abur, Steklo i Keramika, 3 (1950).

Cijschii A., ing. : Mecanismul şi condiţiile apariţiei crăpăturilor în timpul uscării articolelor ceramice, Steklo i Keramika, 10 (1949).

★

НАГРЕВ ГЛИНЫ ПУТЕМ ЕЕ УВЛАЖЕНИЯ ПАРОМ И ГОРЯЧЕЙ ВОДОЙ В ПРОЦЕССЕ ФОРМОВКИ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Резюме

В статье анализируется механизм сушки и влияние нагрева глины путем ее увлажнения паром и горячей водой в процессе формировки. Обсуждается испарение на поверхности предметов и диффузия воды изнутри наружу, причем наблюдается практический случай неоднородности глин, обыкновенно входящих в производство химических продуктов. В заключении устанавливается, что повышение температуры продуктов ведет к улучшению процесса сушки, путем уравнения скорости испарения на поверхности со скоростью диффузии воды, а также обеспечением равномерной влажности и производимого паром вакуума.

★

DIN EXPERIENŢA U.R.S.S.

Mecanizarea lucrărilor la construcţia metropolitanului din Moscova *)

M. D. GOŢIRIDZE

Plenara Comitetului Central al Partidului Comunist al U.R.S.S., ţinută în anul 1931, din iniţiativa lui *Stalin,* a luat hotărîrea de a se începe construirea Metropolitanului din Moscova, ca o măsură din cele mai importante în cadrul planului de reconstrucţie al capitalei Uniunii Sovietice.

Punând problema construirii unei artere subterane *Stalin* s'a gândit că în primul rând să vină în ajutorul oamenilor sovietici şi a cerut pentru aceasta creerea unui metrou rezistent, comod şi artistic.

Acordând tot timpul o atenţie deosebită construirii metroului din Moscova începând cu primul sector de lucrări, chiar şi în anii grei ai Marelui Război pentru Apărarea Patriei, *Stalin* s'a interesat în amănunţime de problemele construirii metroului. Atenţia sa s'a îndreptat deopotrivă asupra : alegerii traseului, modului de efectuare a lucrărilor, construcţiei propriu zise a metroului, arhitecturii staţiilor şi a coridoarelor, cât şi a înzestrării tehnice şi a dotării cu material rulant. Fiecare observaţie, fiecare indicaţie a sa, însufleţea pe constructori să lupte cu mai multă energie pentru obţinerea unei calităţi înalte a lucrării.

Alegerea traseului metroului a fost strâns legată de planul stalinist de reconstrucţie a capitalei. Arterele principale ale metroului trec prin raioanele cu cea mai mare densitate a populaţiei capitalei şi asigură legarea lor cu întreprinderile industriale şi cu gările.

La început, constructorii metroului neavând

*) Prelucrare după Mehanizaţia trudomkih i teajolâh rabot 12 (1949).

experienţa construirii unei astfel de lucrări, s'au isbit de o serie de greutăţi. Deaceea a fost necesar să se rezolve întâi problemele de bază, cum ar fi tipul de construcţie (amplasarea în adâncime sau de suprafaţă), modul de execuţie (tranşee deschisă sau închisă). A trebuit ca tehnica nouă să fie însuşită în termenul cel mai scurt. Aceste greutăţi au fost învinse sub directa conducere a lui *Stalin* care, cu mulţi ani înainte s'a pronunţat pentru o amplasare în adâncime a construcţiei metroului. Execuţia în tranşee deschisă în cazul amplasării de suprafaţă ar fi închis circulaţia pe o serie de străzi şi ar fi stricat şi aspectul bulevardelor capitalei. *Stalin* a cerut ca metroul să fie astfel construit încât viaţa normală a oraşului să nu fie întreruptă.

Hotărîrea partidului şi guvernului de a se construi metroul din Moscova a fost primită cu multă însufleţire de către poporul sovietic.

Intr'un interval foarte scurt s'a creiat un colectiv puternic de constructori. La construcţie au participat minieri din Donbas, Comsomolişti din Moscova, muncitori şi muncitoare de pe multe şantiere ale ţării. Hotărîrea de a da patriei sovietice cel mai frumos metrou din lume a devenit steag de luptă pentru miile de constructori.

In anul 1935 a început lucrul pe primul sector al metroului (tranşa I), construindu-se în mai puţin de 3 ani. 116 km de cale subterană şi 13 staţii. Inainte de darea metroului în folosinţă, *Stalin* a inspectat personal lucrările făcute: tunelul, staţiile, escalatorul (scara rulantă) liniile şi a cerut constructorilor să verifice încă odată trăinicia lucrărilor, a tuturor mecanismelor şi numai după aceasta a permis darea în funcţiune a metroului pentru populaţie.

In ajunul dării în funcţiune a primului traseu, Guvernul a luat hotărîrea să se construiască şi al doilea traseu al metroului, iar *Stalin* punând noi sarcini în faţa constructorilor a cerut să se mecanizeze la maximum lucrările şi să se accelereze ritmul de lucru.

Industria socialistă care se desvoltase mult în primul plan cincinal a putut înzestra trustul de Construcţii al metroului, „Metrostroi" cu un puternic parc de maşini şi mecanisme. Galeria celui de al doilea traseu al Metroului a fost îmbrăcată într'o căptuşeală de fontă formată din tubinguri care este elementul de rezistenţă principal al galeriei tunelului pe o porţiune de patru cincimi din lungimea ei. Tubingurile au fost asamblate cu ajutorul unui mecanism special, denumit erector.

La sfârşitul anului 1938 când s'a dat în funcţiune a doua linie a metroului — reţeaua totală a acestuia s'a mărit la 26,5 km de cale dublă iar numărul staţiilor la 22.

Conform indicaţiilor lui *Stalin*, construcţia metroului s'a continuat şi în anii grei ai Marelui Războiu pentru Apărarea Patriei — ca o construcţie importantă şi pentru apărare.

In anii războiului s'a terminat construirea liniilor celui de al treilea traseu al metroului. Acest nou traseu a cuprins raioanele cu cea mai densă populaţie, unind marile întreprinderi industriale cu gările şi parcurile capitalei.

La alegerea celui de al patrulea traseu al metroului a cărui construire a început în anul 1945, *Stalin* a cerut constructorilor să unească gările capitalei, să descongestioneze nodurile de întretăiere centrale ale metroului şi totodată ca un număr cât mai mare de raioane ale capitalei să fie străbătute de linii de metrou. Personal, *Stalin* a marcat pe hartă noul traseu al „Marelui Inel" de 20 km lungime, care cuprinde 25 raioane ale Moscovei şi asigură o legătură directă, fără transbordare, între nouă gări.

Primul traseu al metroului s'a construit în sistem de mină, folosindu-se căptuşirea cu beton a galeriei tunelului. Aceasta a necesitat o foarte mare cantitate de manoperă şi o cantitate foarte mare de materiale (cherestea, ciment, nisip, pietriş) şi prin urmare şi un volum important de transporturi.

La construcţia celui de al doilea traseu, căptuşeala de beton a galeriei a fost înlocuită cu o căptuşeală din fontă, aceasta aducând schimbări radicale în tehnologia execuţiei tunelului.

Căptuşeala definitivă a galeriei a fost montată din segmente — tubinguri — de fontă îmbinate cu ajutorul buloanelor.

Ca susţinere provizorie a galeriei în lucru s'au folosit scuturi — inele metalice demontabile. Acestea erau deplasate către capătul galeriei cu ajutorul unor cricuri hidraulice fixate pe scut, sprijinindu-se chiar de căptuşala definitivă din fontă a tunelului. Trustul Metrostroi a utilizat scuturi deplasabile cu un diametru de 6,2 m şi scuturi fixe cu diametru de 9,75 m. Scutul deplasabil împreună cu cricul şi instalaţia hidraulică cântăreau 130 t, iar cel fix peste 30 t. Sub protecţia acestor scuturi s'a

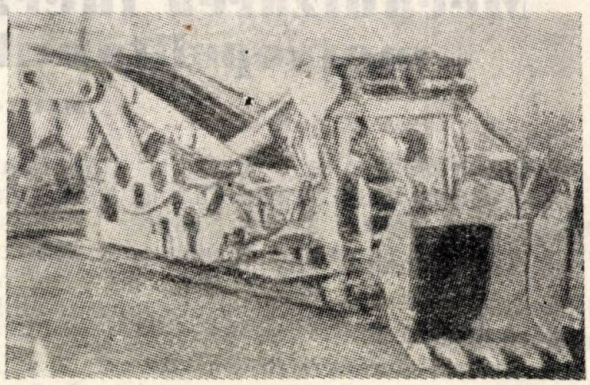


Fig. 1. Maşină încărcătoare de tipul U.M.P.-1.

executat galeria şi s'a montat căptuşeala compusă din tubinguri. Utilizarea scuturilor a exclus complet necesitatea susţinerii galeriei cu schelet provizoriu din lemn, — proces complicat şi greu, care foloseşte un număr mare de dulgheri cu o calificare înaltă. Prin utilizarea scuturilor metalice galeria a putut fi atacată

deodată pe întreaga ei secţiune cu ajutorul ciocanelor pneumatice sau prin explozie, în funcţie de tăria rocii.

Lucrările de încărcare a materialului rezultat au fost mecanizate într'un procent însemnat şi s'au folosit după cantitatea de rocă rezultată, maşini încărcătoare cu cupă sau cu făraş.

La executarea tunelului prin galerie de înaintare s'a folosit pentru încărcarea rocii excavate o maşină încărcătoare electrică de tipul U M P-1 (fig. 1) de tip greu — cu o greutate de 8 t, putere de 20,5 kW şi o productivitate de 30 t/h.

Pentru a ridica productivitatea operaţiilor de încărcare, maşina încărca roca rezultată, pe o bandă transportoare (susţinută pe role fixate la scutul de susţinere al galeriei de înaintare), care alimenta la rândul ei o garnitură de 8...10 vagoane trase de o locomotivă electrică.

Deasemenea, au căpătat o utilizare foarte largă şi maşinile de încărcat cu cupă de 3 t cu o productivitate de 10 t/h acţionată de două motoare pneumatice cu câte 10 CP fiecare : aceste maşini au fost utilizate cu succes atât la încărcarea rocii rezultate din excavarea tunelului prin galeria de înaintare cât şi pentru încărcarea în vagonete a betonului şi a nisipului. In cazul executării tunelului prin „galerie oarbă" — fără galerie de înaintare, roca rezultată se

Fig. 2. Incărcarea rocii escavată de scut în abataj frontal (galerie oarbă).

încărca în vagonete în partea gata excavată din tunel, — cu ajutorul unor încărcătoare speciale cu făraş dinţat (fig. 2). Puterea motorului încărcătorului este egală cu 14 kW, iar productivitatea încărcătorului cu 30...40 t/h.

La construirea primului sector al celui de al patrulea traseu al metroului s'au folosit peste 60 maşini de încărcat de diferite tipuri, construite în atelierele mecanice ale Trustului de Construcţie al metroului (Metrostroi).

A fost complect mecanizată evacuarea rocii escavate, aducerea tubingurilor şi a altor materiale în tunel şi în galerii; 30 de locomotive electrice cu troleu (cu greutatea pe osiile cuplate de 6 şi de 3,5 t) au remorcat vagonetele cu rocă escavată din galerie la gura puţurilor şi au adus în galerii materialele necesare (fig. 3).

Aceste locomotive electrice au fost adaptate şi pentru a transporta pe cale largă vagoane basculante mari, încărcate cu beton.

Utilizarea maşinilor de încărcat şi a locomotivelor electrice au ridicat foarte mult productivitatea muncii. Astfel volumul de muncă la

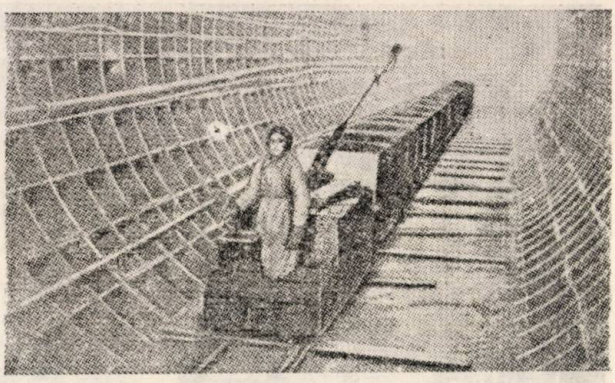


Fig. 3. Transportul materialului cu ajutorul vagonetelor trase cu locomotivă electrică.

încărcarea rocii escavate s'a redus cu mai mult de 2,5 ori, iar productivitatea muncii vagonetarilor la executarea celui de al 4-lea traseu a crescut mai mult de 2 ori faţă de productivitatea realizată la executarea primului traseu al metroului.

Tubingurile de fontă care constitue căptuşeala tunelului s'au montat şi s'au asamblat cu ajutorul unei maşini speciale numită erector. Această maşină se prezintă sub forma unui braţ metalic acţionat mecanic care se poate lungi, scurta, roti dealungul perimetrului circular al secţiunii tunelului putându-se deplasa dealungul axului acestuia. Erectorul mecanismului de acţionare cât şi dispozitivele sale ajutătoare sunt plasate pe un cărucior special care se deplasează în partea terminată a tunelului în urma scutului de susţinere a galeriei. Tubingurile de fontă sunt aduse pe cărucioare speciale direct sub braţul erectorului ; acesta le apucă şi le plasează pe locul unde urmează a fi montate. Muncitorii montatori le îmbină cu ajutorul buloanelor (tubingul nou adus de cel alăturat fixat mai înainte). In acest mod se asamblează un inel al tunelului .

Fiecare inel al porţiunii dintre două staţii a tunelului cântăreşte 7 t şi susţine un metru linear de tunel ; inelul de susţinere a părţilor tunelului din staţii cântăreşte peste 15 t şi susţine 0,75 m de tunel.

In figura 4 se arată montarea unui inel al unui sector de staţie al tunelului ; se remarcă podestele de lucru ale montatorilor, celelalte zăbrele metalice care apără unealta de lucru şi aparatura de acţionare a braţului mecanic de eventualele deteriorări ce ar putea avea loc din cauza lucrărilor de explozie în galerie.

Unul din procesele cele mai grele (cu volumul cel mai mare de muncă) al executării tunelului a fost bulonarea tubingurilor; de fiecare inel al tubingurilor a fost necesar să se aşeze şi

să se strângă 140 buloane. Montatorii au obținut importante succese în mecanizarea acestui proces creind unelte mecanice acționate cu aer comprimat care permit obținerea unui moment de răsucire de 8000 kg/cm necesar strângerii piuliţelor.

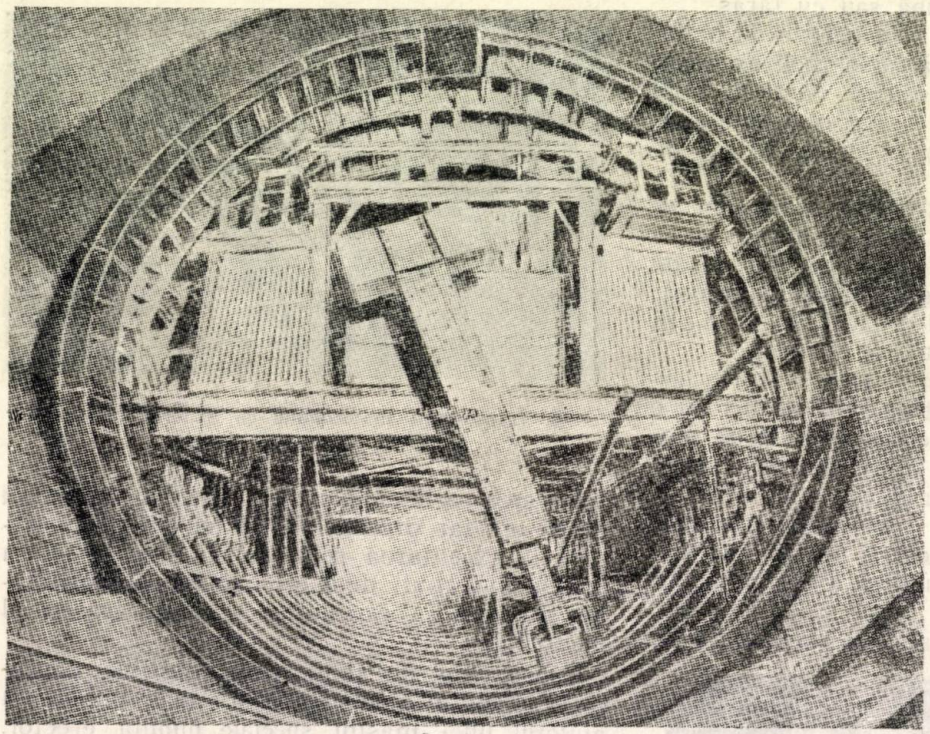


Fig. 4. Montarea inelului unui sector de staţie a tunelului, cu ajutorul erectorului.

Utilizarea culbutoarelor şi a dispozitivelor de împins vagonete din ascensor a ridicat foarte mult productivitatea transportului pe verticală în puţurile de mină şi a uşurat munca vagonetarilor.

Incărcarea rocii escavate în autocamioane a fost complet mecanizată cu ajutorul unor bunkere metalice şi a unor alimentatoare cu plăci. La una din minele metroului a fost introdusă chiar cu titlu de experienţă automatizarea completă a tuturor proceselor, dela scoaterea vagonetelor încărcate din galerii până la reîntoarcerea lor descărcate în galerie.

Un şir întreg de lucrări în tunel au fost mecanizate cu ajutorul micii mecanizări. La turnarea şi la îndesarea betonului au fost utilizate vibratoare pneumatice scufundate în beton.

Pentru uscarea şi curăţirea tunelului, înainte de turnarea betonului, s'au folosit cu succes pompe submersibile pneumatice de tip uşor. Dintre mecanismele şi dispozitivele care pot ridica productivitatea muncii la lucrările subterane citäm: periile pneumatice pentru curăţirea găurilor de buloane ale scutului (tubingurilor), trolii uşoare mecanice cu sistem de acţionare apărat (închis) etc.

La construirea metroului din Moscova au căpătat o largă aplicare metodele industriale de lucru. Lemnăria de susţinere a galeriilor de înaintare sau trecere au fost înlocuite cu elemente metalice de inventar. Cadrele de susţinere au fost confecţionate în fabrici din şine recuperate. Betonul a fost pregătit într'o fabrică centrală de beton şi adus pe şantier cu autocamioane basculante. S'au executat deasemenea în fabrică un număr însemnat de piese din beton armat şi operaţiuni ca curăţatul, vopsitul şi asamblarea garniturilor care au servit la asamblarea scutului tubingurilor. Confecţionarea şi îndreptarea burghielor de forat s'a făcut complet mecanizat într'un atelier central special utilat.

Toate aceste măsuri au dus la o foarte mare ridicare a productivităţii muncii. La cel de al patrulea traseu al metroului volumul de muncă fizică s'a redus de 3,6 ori în comparaţie cu cel prestat la executarea primului traseu.

Străduindu-se să îmbunătăţească în mod radical metodele de escavaţie în galeriile tunelului şi să asigure executarea lucrărilor prin metoda în lanţ cu mecanizarea completă a tuturor operaţiilor, Trustul Metrostroi a încercat diferite mecanisme de escavat şi a proiectat şi confecţionat scuturi complet mecanizate. Fo-

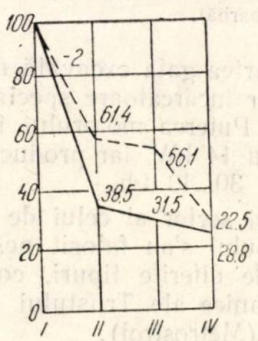


Fig. 5 Reducerea timpului de lucru pe metru liniar de tunel.

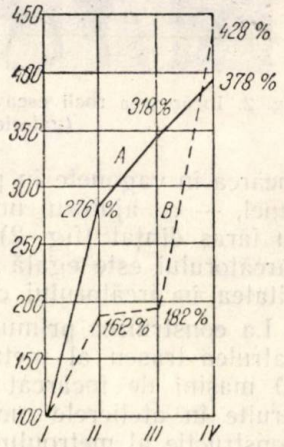


Fig. 6. Creşterea productivităţii muncii:
A — lucrări de bază;
B — lucrări de încărcare.

losirea unui astfel de scut înlătură complet munca grea a lucrătorilor minieri din frontul de înaintare, mărind de două trei ori viteza de construire a tunelului. Ridicarea bruscă a ritmului

de înaintare prin utilizarea scutului mecanizat, masele mari de rocă care trebuie evaluate în unitatea de timp, mărimea vitezei de montare şi asamblare a tubingurilor au impus revizuirea metodelor obişnuite de executarea tunelelor. S'a introdus astfel mecanizarea complexă a construcţiei tunelului ceeace a permis să se mărească fronturile de lucru reducându-se astfel numărul lor.

Mecanizarea complexă şi noua organizare a lucrărilor a permis să se accelereze în mod remarcabil construcţia tunelului şi totodată să se ieftinească construcţia Metropolitanului.

Pentru a da o calitate artistică cât mai înaltă construcţiei metroului, arhitecţii şi inginerii sovietici au elaborat minunate soluţii constructive şi arhitectonice.

Fig. 7. Staţia Chievscaia (traseu II).

Incă în perioada construcţiei primului traseu al metroului a fost prelucrată originala construcţie a staţiei de cale ferată pe trei bolţi.

Staţia Krasnaia Vorota (Poarta Roşie) construită în acest mod, cea mai frumoasă pe atunci, a primit medalia de aur la Expoziţia din Paris.

Pe acelaş sistem a fost construită şi staţia Chievscaia (fig. 7).

Desvoltarea industriei sovietice a permis construirea tunelelor şi staţiilor din tubinguri de fontă şi a lărgit foarte mult posibilităţile tehnice pentru constructori şi arhitecţi. Utilizarea tubingurilor a micşorat foarte mult volumul escavaţiilor mărind în acelaş timp volumul util al staţiei. Deasemenea, a devenit posibilă mărirea foarte mult a sălilor centrale ale staţiilor, eliminându-se coridoarele intermediare precum şi folosirea escalatoarelor până la suprafaţă, creindu-se maximum de confort pentru pasageri.

Fig. 8. Staţia Maiacovscaia (traseu II).

La construcţia celui de al doilea traseu s'a creat un tip nou original de construcţie a staţiei de metrou. La acest tip s'au ales ca rea-

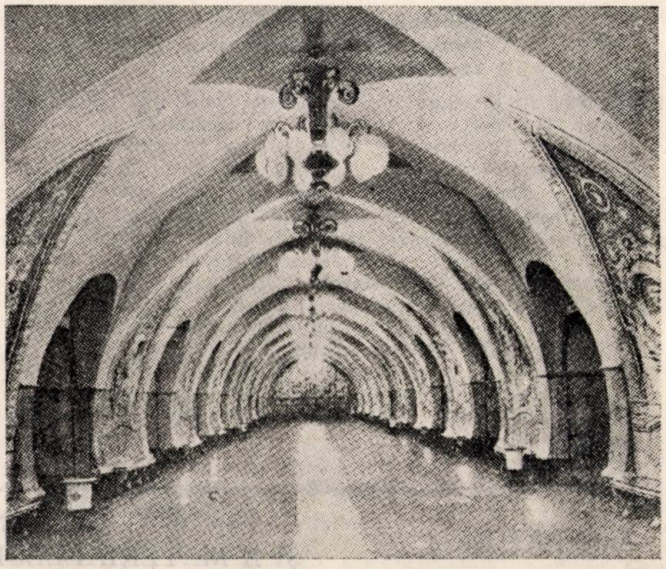


Fig. 9. Staţia Taganscaia (traseu IV).

zime intermediare, pentru cele trei bolți ale stației, stâlpi metalici care au transformat stația într'o sală unică cu o boltă imensă creindu-se o construcție uscată, ușoară și bine aerisită. Exemplu este stația „Piața Maiakovski" (fig. 8).

La construcția celui de al treilea traseu al metroului stația pe trei bolți a căpătat o aplicare mai largă. La stația „Stalinskaia" stâlpii au fost înlocuiți prin două rânduri de coloane metalice. Schimbări radicale în construcția stațiilor cu trei bolți s'au produs și la construirea celui de al patrulea traseu al metroului, s'au mărit tubingurile, s'au mărit spațiile libere, s'au lungit și mai mult sălile centrale. S'a creiat o nouă construcție inelară pe coloane (la stația Kurskaia), s'a redus volumul construcțiilor metalice și s'a simplificat montajul lor.

Arhitectura noilor stații și a vestibulelor metroului a luat forma clasică monumentală legată organic de construcțiile de bază, ca de exemplu stația cu bolți în ogivă, Taganskaia.

Iluminatul stațiilor a fost rezolvat într'un chip nou, perfecționat, deasemenea și sistemul de ventilație. S'a îmbunătățit construcția escalatoarelor și s'au construit vagoane de mare viteză.

Susținuți de întreg poporul sovietic și urmând indicațiile lui Stalin, constructorii și arhitecții metroului Moscovei au dat capitalei Patriei Sovietice una din cele mai frumoase lucrări ale epocii staliniste.

Revista Revistelor

Stroitelnaia promâșlennosti
Industria construcțiilor
1—(1953)

Să ridicăm productivitatea muncii în construcții. *Rojanschi A.S., Cudrin V. B.:* Uzine tip pentru construcții metalice cu o producție de 20 și 40 mii tone pe an. *Cesnocov A. S.:* Una din premizele perfecționării tehnologiei de execuție a construcțiilor metalice. *Beleaev B. S.:* Despre preciziunea de execuție și de montaj a coloanelor scheletului metalic al clădirilor înalte. *Olesov I. P., Alexeev A. I. ș.a.:* Sudura de montaj în construcții metalice executate la temperaturi sub 0° folosind încălzirea prin inducție. *Corolev N. I., Svetlov S. I.:* Construirea fundațiilor pentru laminoare. *Cebotarev D. N.:* Sporirea productivității screperului D-147. *Belenia E. I., Tiperovici E. D.:* Rezultatele încercării unuí cadru transversal din scheletul metalic al unei clădiri industriale.

Scrisori. *Lapčnin G. I.:* Despre adâncimea fundațiilor la clădirile încălzite. *Vainer L. I.:* Experiența folosirii betonului rezistent la căldură cu material de umplutură din tuf arctic și piatră ponce.

Bibliografie

Mehanizația stroitelstva
Mecanizarea construcțiilor
11—(1952)

Ivanov B. V.: Spre noi victorii ale construirii comunismului. Transportarea betonului cu macaralele la nodul hidrotehnic Timleanscaia la construcția Canalului Volga-Don. *Guselnicov G. D.:* Depozitele de ciment dela nodul hidraulic Timleanscaia, la construcția Canalului Volga-Don. *Borodacev I. P., Harhut N. I., Vasiliev A. A.:* Compresorul de drumuri D-263 pe roți cu cauciucuri. *Denisov V. N.:* Curățitorul de zăpadă D-262 cu rotor și melc. *Kușnarev D. M.:* Mecanizarea lucrărilor la amenajarea canalelor și a șanțurilor prin explozii de debleere. *Pleșcov D. I.:* In legătură cu problema privitoare la forma cupei screperului remorcat. *Savin I. F.:* Agregatul hidraulic mobil PGA-1. Critică și bibliografie. Consfătuirea pentru discutarea cărții laureatului premiului Stalin, prof. N. G. Dombrovschi „Mărirea productivității escavatoarelor cu o singură cupă".

12—(1952)

Averin N. D.: Mașini de săpat pentru marile construcții ale comunismului. *Poletaev A. S.:* Experiența exploatării uzinelor de beton pe șantierele de construcție ale nodului hidrotehnic Timleanscaia. *Krohin S. A.:* Repararea utilajului uzinelor automate de beton de pe șantierele de construcții ale nodului hidrotehnic Timleanscaia. *Homici I. S.:* Mecanizarea lucrărilor de finisare la construcția canalului de distribuție de pe Donul de Jos. *Seluhin P. V., Rozienoev S. T.:* Funcționarea mijloacelor de hidromecanizare în timpul iernii. Intrarea navelor în camera ecluzei a 9-a. *Malina F. I., Karpâzov R. K.:* Procedeu de mutare a macaralelor turn. Cuprinsul revistei „Mehanizația Stroitelstva" pe anul 1952.

1—(1953)

Problemele imediate ale industriei mașinilor de construcții și rutiere. *Rebrov A. S.:* Despre ridicarea productivității și reducerea greutății escavatoarelor de construcție cu o singură cupă. *Cluşanțev B. V.:* Alegerea valorii unghiului de apucare pentru mașinile de concasat piatră. *Caraculev A. V.:* Energia de lovire a ciocanelor cu aprindere prin compresie și unele procedee pentru sporirea ei. *Prussac B. N.:* Buldozerul universal D-259. *Dundukov M. D.:* Experiența executării lucrărilor hidrotehnice de terasamente. *Balcarei I. I., Saiapin I. I., Serebrennâi M. N.:* Modernizarea troliului de tractor D-148. *Goliant A. M.:* Moară cu rotor de construcție nouă.

Critică și bibliografie. *Abramovici I. I.:* Recenzia cărții lui Peters E. R. „Instalații de ridicat și escavatoare pentru lucrările de construcție", Ed. Mașghiz, 1952.

E R A T A

In Nr. 2 la articolul „Solicitarea la temperatură a coșurilor de fum industriale din zidărie", pag. 16 coloana 1, rândul 16 de sus se va citi:

$$\frac{d-x}{x} = \frac{\varepsilon_t}{\varepsilon_c} = \frac{\sigma_t}{\sigma_c} \cdot \frac{R}{r} \cdot \frac{E_c}{E_t}$$

în loc de:

$$\frac{d-x}{x} = \frac{\sigma_t}{\sigma_c} = \frac{\tau_t}{\tau_c} \cdot \frac{R}{r} \cdot \frac{E_c}{E_t}.$$

I. P. 2 — c. 3549

ABONAMENTELE SE PRIMESC LA TOATE OFICIILE POȘTALE DELA ORAȘE ȘI SATE, PRIN FACTORI POȘTALI, PRIN PROPAGANDIȘTI, PRECUM ȘI LA SECȚIILE RAIONALE DE DIFUZARE A PRESEI

Tarif pentru întreprinderi *LEI 96 anual*

„ pentru muncitori, tehnicieni, ingineri *LEI 30 „*

c. 3549 — Intrep. Poligrafică Nr. 2

E 1688/66
M3
KAT

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R. P. R. ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

Institut de Documentare Tehnică
BUCUREŞTI
OBMEN - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA

5

Országos Műszaki Könyvtár
TULAJDONA

PENTRU UZ INTERN

2386

ANUL IV ★ MAI ★ 1953

EDITURA MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUC

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA : BUCUREȘTI * B-DUL 1848 Nr. 12 * TELEFON : 4.63.37, 3.57.28, 3.07.30

ANUL IV * N-rul 5 MAI 1953

SUMAR

Pag

1 MAI 1

Construcții

M. HANGAN, ing.: Hale industriale de beton armat 3

R. BĂLTEANU, ing.: Rolul și importanța indicilor tehnico-economici de utilizare a mașinilor de construcții. 9

D. VIANU, ing.: Câteva probleme actuale în legătură cu prefabricarea locuințelor muncitorești 17

C. VEVERA, ing.: Instalația frigorifică pentru condiționarea aerului la Casa Radiofoniei. . 26

MIRCEA LUPAN, ing.: Accelerarea ritmului de execuție și îmbunătățirea calității lucrărilor de finisaj 31

Materiale de construcții

SILVIU OPRIȘ, ing.: Diagrama încărcăturii la morile cu bile 43

Din experiența U.R.S.S.

G. C., ing.: O nouă etapă în desvoltarea prefabricatelor 47

* * * : Etanșarea cu amestec de asbest-ciment a îmbinărilor conductelor de presiune din fontă întrebuințate la rețelele de apă 54

RECENZII 55

REVISTA REVISTELOR 56

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Первое мая 1

СТРОИТЕЛЬСТВО

М. ХАНГАНУ, инж.: Промышленные помещения из железобетона 3

Р. БАЛТЯНУ, инж.: Роль и значение технико-экономических показателей использования строительных машин 9

Б. ВИЯНУ, инж.: Некоторые актуальные вопросы в связи с производством сборных жилищ для рабочих 17

К. ВЕВЕРА, инж.: Холодильная установка для кондиционирования воздуха на Радиовещательной станции 26

М. ЛУПАН, инж.: Ускорение темпа выполнения и улучшение качества отделочных работ . . 31

СТРОЕМАТЕРИАЛЫ

С. ОПРИШ, инж.: Диаграмма загрузки шаровых мельниц 43

ИЗ ОПЫТА СССР

Г. К., инж.: Новый этап развития сборных изделий 47

* * * Уплотнение соединений чугунных напорных трубопроводов, применяемых в сетях водоснабжения, асбоцементной смесью . . . 54

РЕЦЕНЗИИ 55

ОБЗОР ЖУРНАЛОВ 56

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

1 Mai

1 Mai ziua solidarității internaționale a celor ce muncesc, ziua frăției muncitorilor din întreaga lume este sărbătoarea în care milioane de militanți activi ai cauzei păcii, democrației și socialismului își trec în revistă victoriile obținute prin lupta dusă zi de zi și cu puteri sporite pornesc spre noi cuceriri pentru a scăpa omenirea de ororile unui nou război și pentru a construi o lume nouă lipsită de exploatare.

Ziua de 1 Mai constitue un prilej de a demonstra voința neclintită de pace de care sunt însuflețite massele largi de muncitori, țărani muncitori, tehnicieni și intelectuali din țara noastră.

Poporul nostru muncitor vede în ziua de 1 Mai un nou prilej de a-și manifesta devotamentul său fără margini față de patrie prin voința dârză de a-și înzeci eforturile pentru a da viață în patru ani prevederilor planului cincinal.

Această măreață sărbătoarea a celor ce muncesc cu brațele sau cu mintea, simbolizează întărirea rândurilor în jurul partidului, în jurul iubitului său conducător tovarășul Gheorghe Gheorghiu-Dej *și în acelaș timp este sărbătoarea recunoștinței fără margini pe care poporul nostru o nutrește față de marele popor sovietic eliberatorul țării noastre de sub jugul tiraniei fasciste.*

Intâia zi de Mai a anului 1953 constitue pentru omenire, nădejdea stabilirii unei păci durabile între popoare, a unei păci care să elibereze sutele de milioane de oameni din toate colțurile globului de amenințarea permanentă a morții și distrugerii, de spectrul jalnic al vărsării sângelui omenesc. Privirile a milioane de oameni sunt îndreptate astăzi spre marea Uniune Sovietică bastionul și scutul păcii în întreaga lume. Massele de oameni cinstiți, văd în principiile ce călăuzesc politica externă a statului sovietic, care consideră că nu există problemă litigioasă care să nu poată fi rezolvată pe cale pașnică prin acordul părților interesate, chezășie sigură a unei vieți liniștite și a unei păci durabile.

„In domeniul politicii externe — *a spus tovarășul G. M. Malencov* — principala noastră preocupare este de a nu îngădui un nou război, de a trăi în pace cu toate țările. Partidul Comunist al Uniunii Sovietice, Guvernul Sovietic consideră că cea mai justă, necesară și dreaptă politică externă este politica păcii între toate popoarele, bazată pe încredere reciprocă, politică eficace, sprijinită pe fapte și confirmată prin fapte".

Acest principiu a stat la baza întregii politici sovietice în raporturile sale pe plan internațional, în perioada de după cel de al doilea război mondial. El stă la baza declarației lui V. M. Molotov, *ministrul de externe al U.R.S.S. care sprijină importantele propuneri chino-coreene expuse de Ciu En Lai.*

In lupta sa poporul muncitor din patria noastră a ajuns la acel punct în care, poate vedea clar contururile societății socialiste, zorii luminoși ai victoriei. Poporul nostru a obținut succese de importanță istorică în transformarea țării noastre într'o țară înaintată. Datorită ajutorului frățesc multilateral acordat de Patria socialismului — Uniunea Sovietică — oamenii muncii, sub conducerea Partidului merg din victorie în victorie în înfăptuirea industrializării socialiste chee a desvoltării întregii economii naționale. Tot mai semețe se profilează pe întinsul patriei noastre dragi, coșurile noilor fabrici și uzine; în calea apelor învolburate se ridică din beton și fier, baraje puternice care vor face posibilă strunirea milioanelor de cai putere pe care îi poartă cu ele râurile noastre și transformarea acestora în miliarde de kilowați. Volumul producției industriale a depășit de trei ori nivelul din 1948 și la sfârșitul cincinalului îl va depăși de 5 ori. Comunicatul Direcției Generale Statistice cu privire la îndeplinirea și depășirea planului pe primul trimestru al anului 1953 constitue o dovadă grăitoare că cifrele mărețe prin prevederile pe care le concretizează, vor fi cu succes traduse în fapte în 4 ani în loc de 5.

Astfel planul producției globale industriale a fost îndeplinit pe ansamblul industriei în proporție de 101,1%. Succese deosebite au fost obținute în sectorul energiei electrice, al industriei electrotehnice, al cărbunelui, al articolelor de larg consum. Șantierele de construcții au primit numeroase concasoare, betoniere și alte utilaje peste prevederile planului. Intreprinderile industriale ale Ministerului Construcțiilor și al Industriei Materialelor de Construcții și-au îndeplinit planul în proporție de 105,5%. Insemnate realizări au fost obținute și în domeniul Agriculturii, al Transporturilor, al Circulației mărfurilor.

In cursul trimestrului I 1953, volumul fizic

al lucrărilor capitale, a atins nivelul de 135,9% față de perioada corespunzătoare a anului trecut. In cadrul Ministerului Construcțiilor și al Industriei Materialelor de Construcții, lucrările de construcții au atins un nivel de 205,2% față de trimestrul I 1952. In cursul trimestrului I au intrat în funcțiune o serie de construcții ale planului de electrificare printre care Hidrocentrala Moroeni, au fost date în folosință muncitorilor sute de noi locuințe, au continuat lucrările de construire a măreților edificii culturale, au început — în cadrul planului de reconstrucție socialistă a Capitalei — lucrările de forări, sondaje și analize ale solului pentru executarea metroului din București și lucrările la construcțiile cultural-sportive care vor servi manifestărilor din cadrul celui de al IV-lea Festival Mondial al Tineretului și Studenților pentru Pace și Prietenie.

Această amploare a lucrărilor de construcții în țara noastră se datorește înainte de toate uriașului ajutor tehnicește calificat pe care ni-l acordă Uniunea Sovietică. Experiența sovietică, utilajul sovietic, specialiștii sovietici ne-au ajutat să dăm în folosință noile fabrici și linii tehnologice din industria materialelor de construcții. Cu ajutorul sovietic, în ultimul an a crescut în proporții fără precedent înzestrarea tehnică a marilor șantiere.

Lunile din urmă au marcat un nou progres al tehnicii. Pe șantierele „V. I. Lenin" dela Bicaz a început construirea uriașei fabrici de beton care va pregăti materialul necesar pentru turnarea barajului. Lucrările sunt mecanizate cu ajutorul macaralelor electrice cu o capacitate de ridicare de 15 t.

Tânăra noastră industrie a construcțiilor de mașini a trecut la fabricarea în serie a noi utilaje de construcții de tipul cel mai modern. Uzinele „Progresul" trimit șantierelor pompe de mortar cu o capacitate de transport de 6 m^3/h, care înlocuiesc munca a peste 100 muncitori. In aceleași uzine se fabrică screpere care înlocuiesc munca a 48 muncitori și buldozere ce efectuează lucrări de taluzare și nivelare a pământului care, executate manual ar necesita 30 muncitori. După modelul sovietic, uzinele „23 August" construesc macaraua-turn terestră care poate ridica greutăți până la 1000 kg la o înălțime de 18 m. Cu câteva zile înainte de 1 Mai au fost făcute primele probe ale autocamioanelor produse pentru prima oară în Patria noastră, la uzinele „23 August". Autocamionul românesc, cu o capacitate de transport de 15 t și putând transporta cu remorca 50 t, va aduce un prețios aport la executarea lucrărilor de mare tehnicitate și la mecanizarea muncilor grele pe marile șantiere.

Partidul și guvernul nostru au creat oamenilor muncii din industria construcțiilor și a materialelor de construcții toate condițiile pentru îmbunătățirea necontenită a producției, pentru realizarea și depășirea tuturor indicilor de plan. Muncitorii, tehnicienii și inginerii din sectorul nostru sunt hotăriți să răspundă acestei griji a partidului și guvernului prin eforturi mereu sporite, prin intensificarea intrecerii socialiste pentru îndeplinirea planului pe 1953 înainte de termen, pentru înfăptuirea cincinalului în patru ani. Ei și-au însușit ca o sarcină permanentă cuvântul partidului, care cheamă oamenii muncii depe șantierele de construcții ale socialismului să lupte necontenit pentru folosirea completă și rațională a mașinilor, pentru perfecționarea continuă a metodelor de muncă, pentru reducerea costului lucrărilor, care cheamă pe muncitorii și tehnicienii constructori și din industria materialelor de construcții — să reducă costul și să îmbunătățească calitatea construcțiilor, să mărească producția de ciment, cărămizi și alte materiale de construcții, să dea Patriei înainte de termen noi întreprinderi, instituții și locuințe.

Participând cu entuziasm la înfăptuirea măreților sarcini ale construcției economice și culturale, poporul nostru muncitor este ferm hotărît să zădărnicească orice încercare a dușmanului de clasă, intern sau extern de a le pune piedici în opera făuririi socialismului. El militează activ pentru întărirea frăției între popoare, sprijină cu toată puterea propunerile privitoare la încetarea războiului în Coreea și la rezolvarea pașnică a problemei coreene, se alătură cu toate forțele sale cauzei păcii și pășește în primele rânduri ale apărătorilor ei.

Ridicând tot mai sus steagul internaționalismului proletar oamenii muncii de pretutindeni cinstesc ziua de 1 Mai întărind lupta împotriva războiului și asupririi, pentru pace, democrație și socialism.

Hale industriale de beton armat *)

Prof. Ing. M. HANGAN

1. Principii fundamentale în proiectarea halelor industriale

Pentru a asigura aducerea la îndeplinire a sarcinii centrale a planului cincinal — industrializarea socialistă a țării— se fac investiții masive. S'au construit astfel în ultimii ani și continuă să se construiască, într'un ritm rapid și în proporții nemai cunoscute în trecut, numeroase hale industriale necesare diferitelor ramuri de producție, care se află în plină desvoltare.

Soluționarea unei probleme de proiectare pusă în construcții trebue să țină seama de întregul ansamblu în care se proiectează, se execută și va fi utilizată lucrarea. La baza acestor soluționări, stau ca principii fundamentale:

1. Satisfacerea tuturor condițiilor puse de tehnologia și exploatarea lucrării.
2. Proiectarea cu materiale disponibile și evitarea materialelor deficitare.
3. Durabilitatea lucrării. Realizarea unei lucrări durabile în timp.
4. Economia generală a lucrării, în cadrul mijloacelor ce există la data lucrării.
5. Reducerea la minimum a volumului de muncă al lucrării și pe cât posibil reducerea volumului de muncă de calificare superioară.
6. Viteza de lucru să satisfacă cerințele exploatării.
7. Aspectul arhitectonic al lucrării.

O problemă atât de vastă nu poate fi soluționată pe linia calculului matematic. Numai o confruntare a principiilor puse la baza studiului de proiectare cu rezultatele obținute la lucrări similare și cu practica și cunoștințele proiectanților, poate duce la găsirea soluției celei mai indicate.

Soluțiile care ar cere cea mai mică cantitate de material sau de volum de muncă nu pot fi considerate ca cele mai indicate, dacă nu creează condiții optime de exploatare și nu pot fi realizate în cadrul programului de lucru stabilit.

La proiectarea unei lucrări, trebue să se țină seama de materialele existente, iar utilizarea lor să se facă pe baza celei mai indicate adaptări a materialului la nevoile construcțiilor.

Din punct de vedere al materialelor utilizate, se pune în primul loc problema oțelului și a betonului.

★

Proiectantul unei lucrări trebue să cunoască bine calitatea oțelurilor și utilizarea lor în construcții.

La noi se laminează pentru lucrările de beton armat trei categorii de oțeluri, oțelul OL.00, oțelul OL.38, oțelurile OL.50 și 52. Dela început se observă o neînțelegere a locului ce revine acestor oțeluri în construcții. S'au executat lucrări importante cu oțelul OL.00 și s'au utilizat oțeluri bune în piese unde nici chiar oțelul OL.00 nu poate fi încărcat la sarcina de care e capabil. Este cazul etrierilor, al unor stâlpi de mică importanță solicitați centric, de plăci de deschidere mică, de lucrări în masive mari cu eforturi reduse etc.

In schimb, oțelurile OL.50 și OL.52, care ar trebui utilizate la hale cu deschideri mari, n'au fost utilizat aproape deloc până în prezent. Este de remarcat că nici oțelurile cu profil periodic, oțelurile prelucrate la rece, carcasele și plasele sudate n'au fost utilizate până în prezent, iar prin aceste întârzieri, în trecerea la formele indicate de armare nu s'a contribuit suficient la reducerea prețului de cost al construcțiilor realizate.

Nici chiar la lucrări prefabricate, raționalizarea întrebuințării oțelurilor nu a făcut obiectul unei preocupări extinse.

★

In problema betoanelor, situația e mai bună din punct de vedere al proiectării, în schimb înțelegerea incompletă a situației o găsim în execuția la șantiere. Cu toate acestea, se poate spune că teama de o execuție necorespunzătoare face ca proiectanții să nu prevadă pe proiecte exact marca de beton necesară și să recurgă la o ridicare a nivelului acestor mărci peste necesitățile stricte. Exagerări prea mari în acest domeniu nu s'au făcut și se poate spune că mărcile de beton prevăzute pe proiecte sunt în majoritatea cazurilor cele

*) Referat ținut la Consfătuirea pentru reducerea costului construcțiilor prin proiectare.

indicate. Numai o oarecare timiditate la proiectare, de a utiliza în calcule exact rezistențele corespunzătoare acestor mărci, apare cu persistență. Cum această prudență exagerată aduce un spor în costul lucrărilor, ea trebue combătută.

★

Proiectantul trebue să lucreze în cunoștința metodei de lucru de pe șantier și a gradului de mecanizare. Proiectul și metoda de lucru face un tot. Astfel, suprafețele autoportante le vom putea proiecta astăzi numai în limita posibilității de a utiliza cofraje mobile sau demontabile. Modul de concepție al construcțiilor prefabricate se va stabili în funcție de utilajul de care dispunem și în primul rând de posibilitățile de ridicare. Proiectul depinde totodată de mărimea lucrării și de utilajul disponibil pentru montaj al macaralelor. E stabilit astăzi că drumul ieftenirii lucrărilor în prefabricate îl vom găsi în utilizarea unor piese și panouri cât mai mari în limita posibilităților utilajului disponibil. Din acest punct de vedere, măsura luată ca proiectantul să alcătuiască și proiectul organizării șantierului, dă siguranța că proiectantul nu e desprins de realitățile șantierului.

Deasemenea, și execuția trebue să țină seamă de punctele de plecare ale proiectării. In această direcție, se întâlnesc deasemenea abateri. Utilizând experiența și metodele sovietice s'a făcut un mare progres când s'a stabilit caracterul de industrie cu program de lucru continuu, pentru tot anul, pentru lucrările de construcții. Dar la stabilirea programelor de lucru, trebue să se țină seama de caracterul specific al acestor industrii. Să se lucreze continuu, însă luându-se măsurile necesare de lucru pe timp friguros în construcții și mai ales să se facă programări care să nu scumpească construcțiile.

Când se iau toate măsurile de prevedere necesare și când programul de lucru o cere, se pot proiecta hale de deschideri mari, care să fie executate în lunile Ianuarie și Februarie. Proiectantul însă trebue avizat; proiectul lui nu va fi acelaș, ca în cazul în care execuția se va face la temperaturi normale.

★

In ceeace privește proiectarea și realizarea halelor industriale, trebue să menționăm că ele sunt construcții de deschideri mari, acționate adesea de sarcini grele, poduri rulante, vibrații etc. In multe cazuri, devin adevărate poduri și apar adesea probleme ce depășesc dificultățile cele mai mari întâlnite în construcții. Se pune astfel adesea problema utilizării unor materiale de foarte bună calitate, care să permită realizarea deschiderilor mari și construcțiilor care să satisfacă condițiile impuse de exploatare.

La hale de deschidere mare, problema reducerii greutății proprii este de o importanță deosebită. Sarcina utilă a acoperișurilor acestor hale *(p)*, creată deobicei din zăpadă și vânt, are o valoare foarte redusă, circa 100 kg/m² de ordinul 1/4...1/5, din greutatea proprie a construcției *(g)*.

Un spor de greutate proprie scumpește construcția, atât prin materialul introdus în plus, cât și prin sporul de greutate proprie.

Să admitem costul construcției exprimat printr'o funcție de forma

$$K = a\,(p + bg)^n \qquad n < 1$$

și să dăm o creștere Δg greutății proprii a construcției. Va rezulta un spor de cost ΔK. Se deduce din formula precedentă că, creșterea procentuală a acestui cost, față de creșterea procentuală a greutății, se va exprima prin relația:

$$\frac{\Delta K}{K} = \frac{nb}{\frac{p}{g} + b} \cdot \frac{\Delta g}{g}$$

Rezultă că, cu cât raportul p/g e mai mic la o construcție, efectul sporului în greutate asupra costului are o importanță mai mare. La marile hale industriale, sarcina utilă p este atât de mică față de greutatea proprie, încât creșterea costului apare importantă chiar la mici sporuri ale greutății proprii.

Pentru a ușura greutatea proprie a acoperișurilor halelor realizate în cadre, la proiectarea unui mare număr de hale, s'a arătat util a se depăși chiar prevederile STAS-urilor. Astfel, s'au proiectat suprafețe foarte mari de hale în ultimii ani cu nervuri de 7,50 m deschidere, armate cu 4Ø = 16 și o lățime de 16 cm în timp ce lățimea minimă prescrisă de STAS, pentru aceste nervuri, ar fi fost 18,9 cm, ceeace la aceste proiecte conducea la o lățime de 20 cm. S'a realizat astfel o reducere de 20% la greutatea nervurilor și în mod analog s'au realizat reduceri la celelalte elemente de construcții. Reducând astfel greutatea proprie a construcțiilor, s'a ajuns la deschideri mari cu remarcabile aspecte arhitectonice. De aceste realizări cred că ar putea să se țină seamă la revizuirea STAS-urilor pentru beton armat.

In chestiunea așezării armăturii, nu trebue căutată în mod excesiv simplificarea execuției. Astfel, la cadre sunt unele puncte care impun dimensionarea unor ansambluri întregi. Grosimea la cheie a unui cadru dictează lățimea întregului cadru. E de preferat aci o mică îngreuiere a execuției într'un singur punct al cadrului, decât o lățire a întregului cadru și o sporire de dimensiune și greutate proprie pentru toată lucrarea.

Nu trebue uitat că pentru halele industriale, greutatea proprie are influență asupra costului, dar și asupra deschiderii maxime la

care se poate merge. Aceasta este adevărata față care cere la marile hale industriale utilizarea unor materiale de înaltă rezistență și uneori a unei manopere de înaltă calificare.

Proiectantul unei hale industriale nu trebue să fie desprins de problema tehnologică. Adesea, tehnologii sunt încă sub influența lucrărilor pe care le-au cunoscut și se deprind greu cu forme noi de construcție. Sunt totdeauna prețioase sugestiile tehnologilor și specialiștilor din exploatare, cu condiția unei atente observații ca ele să țină pasul stadiului actual al tehnicii și științei.

Cei ce colaborează la o lucrare trebue să fie convinși de avantajele utilizării noilor materiale de construcții, de utilizarea sudurii în locul nituirii, a betonului în locul metalului, a prefabricatelor în locul betonului monolit etc.

In studiul problemelor tehnologice, trebue a se ține seama de vasta experiență sovietică în lucrări industriale și a se crea ansambluri bine adaptate problemelor puse.

Adesea sunt împinși constructorii, pentru motive de exploatare, la dimensiuni prea variate în funcție de o anumită diagramă imediată de funcționare a industriei, fără prevederi de viitor, fără posibilități de extindere și adaptări funcționale. Găsim astfel ansambluri cu multe tipuri de poduri rulante, hale cu acoperișurile puse la nivele multe și foarte diferite, peste tot lipsa unor linii simple și a unor hale încăpătoare. Cunoștințele tehnologice de ordin general ale constructorilor, în asemenea ocazii, sunt menite a îndruma și corecta — când este cazul — întreaga concepție tehnologică a unui ansamblu.

In ajutorul proiectanților, în acest caz, vin principiile de modulare și tipizare.

2. Modularea și tipizarea în proiectarea halelor industriale

Modularea limitează posibilitățile de variație exagerate a dimensiunilor din construcții, precizând valorile ce pot fi luate în seamă la proiectare. In Uniunea Sovietică problemele de tipizare au un caracter cu totul general, impus de proporțiile reconstrucției și de rapiditatea cerută de industrializarea socialistă.

Noi avem în prezent, pentru deschideri, modulul de 3 m, ceeace duce la hale de deschideri 12, 15, 18, 21 până la 30 m, iar între cadrele unei construcții, modulul 3, putându-se lua și jumătăți de modul, adică 4,50; 6; 7,50; 9; 10,50; 12 etc. (STAS 1686—50).

Punctul de plecare al modulului în construcțiile industriale trebue să fie podul rulant.

Problemele de modulare nu au fost la ora actuală puse în ordinea lor totală. Adesea, modularea podurilor rulante și a anumitor alte elemente de construcție, e în dezacord și pentru a se putea respecta suprapunerea celor două module, hala și podul rulant, s'a ajuns la soluții false constructive. Problema modulării este însă susceptibilă de îmbunătățiri și în special se resimte nevoia creării unei ordine de importanță a respectării modulului, atunci când diferite categorii de modulare se suprapun. In tot cazul, nu e permisă sacrificarea soluțiilor constructive, pentru respectarea modulării în unele domenii, în care necesitatea respectării riguroase a tuturor condițiilor puse de modulare e discutabilă, cum e aceea a dimensiunilor cadrelor monolite de beton armat în dreptul frontoanelor, etc.

Modularea duce la rezolvarea altei probleme strâns legată de desvoltarea construcțiilor, aceea a tipizării.

Se pune problema de utilizare a elementelor de construcții, de pereți de construcție și de hale industriale în ansamblul lor.

Lucrările de tipizare se desvoltă în prezent la noi cu oarecare rapiditate, atât în ceeace privește elementele de construcții, cât și ansamblurile. Este de remarcat că importanța tipizărilor crește în prezent, datorită trecerii masive la constucții prefabricate. La acestea, tipizarea construcțiilor conduce la tipizarea utilajului de fabricare și de montaj al elementelor de construcții, la scoaterea din grija proiectanților a unui mare număr de preocupări de detaliu pentru elementele verificate ca bine realizate și lăsarea acestor proiectanți să treacă la studierea altor elemente și construcții, încă în curs de desvoltare.

Tipizarea de hale industriale, astfel cum au început a o face unele institute de proiectare și crearea halelor reutilizabile e în plină desvoltare și intensificarea lucrului pe drumul pornit trebue urmărită cu perseverență.

3 Particularitățile construcțiilor industriale

Față de celelalte feluri de construcții aceste particularități sunt:

1) regimul greu de lucru al podurilor rulante în unele sectoare;

2) funcționarea intensă și continuă a utilajului și transportului feroviar;

3) mediul agresiv pentru unele sectoare;

4) acțiunea temperaturilor înalte.

5) încărcări neprevăzute cum sunt încărcările cu praf ale unor acoperișuri.

Din punctul de vedere al regimului de lucru și după caracterul acțiunii sarcinilor, industriile se pot grupa pe trei regimuri și anume:

regim ușor:

ateliere de întreținere, ateliere pentru piese mecanice mărunte, strungării, tâmplării, scularii..:

regim mediu:

forje, cazangerii, prese, turnătorii de fontă și oțel;

regim greu:

oțelării, melanjoare, depozite de prelaminate, cuptoare adânci, concasoare.

În unele industrii, e cazul ca diferite hale, chiar alăturate — să aibă regimuri de lucru diferite după rolul lor funcţional.

Coeficienţii dinamici ai podurilor rulante depind în primul rând de regimul de lucru din hale.

Acţiunea temperaturilor înalte. Dacă construcţiile suferă acţiunea căldurii de radiaţie sau a gazelor fierbinţi de 100...200°, când e posibilă acţiunea directă de scurtă durată a focului, construcţiile se protejează cu ecrane locale.

La o acţiune îndelungată a căldurii de radiaţie sau convecţie (peste 200°), se protejează cu cărămidă roşie sau refractară.

Dacă pot acţiona direct stropi de metal fierbinte sau temperaturi foarte înalte, construcţiile se protejează cu pereţi de cărămidă de şamotă

Prefabricatele se comportă mai bine la temperaturi înalte cu piesele turnate monolit.

Din punctul de vedere al calculului, vom distinge piese care nu trebue să aibă fisuri, cum sunt rezervoarele de lichide fierbinţi şi piese la care fisurile de o anumită deschidere, fie 0,2...0,3 mm, nu sunt periculoase. E cazul coşurilor de fum a turnurilor de răcire etc.

Încărcarea cu praf a constucţiilor industriale e cunoscută constructorilor.

Pe acoperişurile construcţiilor industriale aşezate în zona surselor de degajare a prafului (furnale etc.), praful aduce o sarcină importantă care se ia după natura industriei.

Distanţa dela sursa de praf:

până la 100 m.... 50... 100 kg/m².

100 până la 1000 m... 15... 50 kg/m².

Sunt industrii la care încărcarea cu praf depăşeşte cu mult aceste valori. Incărcările date sunt pentru pante de acoperiş de 1/20...1/3. Pentru pante mai mari, deobicei sarcina provenită din praf se poate neglija. Un studiu local e menit a stabili sarcinile indicate fiecărei industrii în parte.

4. Betonul armat, material indicat pentru construirea halelor industriale

Betonul armat s'a arătat un material excepţional de indicat pentru realizarea marilor hale industriale, în total sau în parte. Tehnicienii sovietici au dovedit avantajele utilizării betonului armat în anume lucrări şi au industrializat utilizarea acestui material la deschideri de hale, la care mai înainte se utiliza exclusiv metalul.

Timp îndelungat tehnologii au preferat şi preferă încă, pentru multe feluri de industrii, halele metalice, celor de beton armat. Această preferinţă trebue s'o justificăm în primul loc, prin deprinderea ce o au din trecut de a lucra în hale metalice şi numai în mică parte în avantajele, pe care halele metalice le au asupra celor de beton armat, avantaje care nu rezistă întotdeauna unui studiu critic riguros.

Se consideră însă de unii tehnologi, ca avantaje ale metalului asupra betonului armat în construcţia halelor industriale:

— viteza mai mare de lucru în unele condiţii;

— comportarea mai sigură a metalului la vibraţiile produse în ateliere;

— comportarea mai îndelung verificată a construcţiilor la funcţionarea podurilor rulante;

— posibilităţi mai uşoare de consolidare la sporuri de sarcini;

— posibilităţi mai largi de transformări interioare, la modificări de fluxuri tehnologice;

— uşurinţa de prindere a conductelor şi instalaţiilor interioare.

Ultimele realizări de mari hale industriale de beton armat şi în primul rând utilizarea de prefabricate, au arătat că aproape în totalitate, avantajele considerate ale metalului asupra betonului armat au rămas neîntemeiate. In schimb, betonul armat — la rândul lui — are remarcabile avantaje în construcţiile industriale şi în acest sens vom cita:

— consumul mai mic de oţel, redus uneori dela 25% la 30% din cel necesar construcţiilor metalice;

— betonul armat realizează în acelaşi timp scheletul static al unei hale şi totodată şi învelitoarea până la izolarea termică şi hidrofugă;

— izolarea termică poate fi mai bine încadrată într'un ansamblu de beton armat decât într'unul metalic;

— realizează construcţii mai higienice şi mai uşor de întreţinut;

— costul construcţiilor de beton armat este mult mai redus decât al celor metalice;

— construcţiile de beton armat, în special cele prefabricate, pot fi amenajate din turnare, astfel ca să suporte instalaţiile din industrii, tot aşa de bine ca şi construcţiile metalice;

— halele industriale de beton armat se comportă în bune condiţii aproape în toate felurile de lucrări industriale. Chiar la lucrări de forje, s'au obţinut rezultate foarte bune şi chiar pe terenuri slabe. Numai acolo, unde în terenuri foarte slabe, apa e la mică adâncime, la forje cu ciocane foarte puternice, halele de beton armat pun o condiţie mai grea a executării unei fundaţii de ciocane de arcuri sau straturi amortizoare.

Nu se recomandă utilizarea betonului armat pentru:

— construcţiile din grupa regimului greu, decât pentru estacade, silozuri, estacade de descărcare etc.;

— platformele de lucru ale furnalelor;

— căile de rulare ale construcţiilor executate pe soluri uşor tasabile, loess sau terenuri nesigure.

* * *

Betonul armat prefabricat, în construcţii industriale. Evoluţia betonului armat către pie-

sele prefabricate apare ca o adaptare logică a unui sistem de construcţii la nevoile şi posibilităţile tehnicii moderne.

Constructorul are astăzi la dispoziţie un utilaj modern, necunoscut constructorilor din primele timpuri ale betonului armat. El are la dispoziţie deasemeni materiale de o înaltă calitate, care permit realizarea unor lucrări uşoare, la care posibilitatea şi economia de cost a transporturilor e asigurată.

Industrializarea socialistă a ţării noastre cere suprafeţe de construcţii imense, care nu pot fi rezolvate convenabil decât printr'un lucru în serie, organizat sub forma industrială şi care să poată lucra şi produce continuu, iarna şi vara. Tehnica construcţiilor într'o ţară cu desvoltare rapidă, nu poate fi o tehnică sezonieră.

Tehnica prefabricatelor, sub forma ei înaintată, realizată prin piesele de beton precomprimate, este menită să menţină mereu actualitatea betonului armat faţă de alte materiale şi sisteme de construcţii.

Această tehnică permite astăzi utilizarea de materiale, pe care betonul armat obişnuit nu le putea folosi.

Principial, prefabricaţia realizează posibilitatea de confecţionare a cât mai multor piese, independent de vreme, anotimp şi locul unde se vor monta. Se înlocueşte în cea mai largă măsură construcţia executată pe cale umedă, utilizând zidării şi tencuieli, prin construcţia realizată pe cale uscată, prin montarea prefabricatelor.

Dacă pentru unele piese se poate recurge la prefabricate în fabrici, pentru lucrări importante este mai uşor a se instala un atelier pe şantier sau în apropiere. Un calcul de economie al transportului, indicând poziţia fabricii în vecinătatea şantierului, de sursa materiei prime sau într'un alt punct ce formează fabricaţia (de exemplu într'un punct unde se găseşte suficientă energie mecanică) este acela care trebue să decidă între diferitele posibilităţi de amplasare a fabricii.

In construcţiile prefabricate este posibilă o clasificare a pieselor din punct de vedere al calităţii materialelor. Astfel, se va avea:

1) piese de rezistenţă înaltă;
2) piese de rezistenţă redusă;
3) piese de umplutură făcute din material uşor, materiale ceramice etc.

Prin îmbinarea acestor piese, materialele se adaptează mai bine şi cu un cost redus la necesităţiile construcţiilor.

Prefabricatele şi precomprimatele trebue privite în cadrul adaptabilităţii lor optime în construcţie.

Se consideră ca o împerechere normală realizarea unei construcţii din piese precomprimate, altele prefabricate şi unele turnate pe loc sau alcătuită numai din unele din aceste categorii de piese.

Câmpul de desvoltare al diferitelor categorii de piese depinde de natura lucrării, de materialul avut la dispoziţie şi de utilaj. Nu se va trece la prefabricate şi piese precomprimate, atunci când numărul de piese asemenea nu indică soluţia. Deasemenea nu se va trece la prefabricarea unor piese grele de cadru sau bolţi, când nu dispunem de utilajul necesar.

In toate cazurile, un echilibru economic care va tine seamă de numărul pieselor asemenea, utilaj, costul instalaţiei de şantier etc., va indica soluţia optimă.

Prefabricarea pieselor a ajuns pe primul plan al preocupării în construcţii în U.R.S.S., unde s'au cerut a fi acoperite suprafeţe de construcţie ce nu puteau fi realizate cu metode vechi.

Prin prefabricare, se utilizează multe materiale de construcţii, ce nu se utilizau până acum: sgură, dărâmături etc. Lucrările sunt accelerate, se lucrează în masă mare, se foloseşte timpul defavorabil de iarnă, iar clădirile se modernizează.

Construcţiile pot fi fabricate în total sau parţial. Uneori, sunt total executate în fabrici şi transportate la faţa locului, alteori sunt transportate demontate la lucrare, iar montarea respectivelor elemente la faţa locului nu necesită decât manoperă de asamblare mecanică.

Construcţiile parţial prefabricate şi care cer până la sfârşit o manoperă de zidărie şi închidere de rosturi, sunt cele ce se întâlnesc mai des în tehnica betonului armat. De exemplu, fundaţiile, zidurile de cărămidă şi pardoselile se execută la faţa locului, prin procedee obişnuite. Scheletele de beton armat sunt prefabricate în cea mai mare parte, apoi montate, rămânând a fi turnate ca în metodele vechi de beton armat, numai punctele de legătură care creează continuitatea sistemelor clădirii, legătura cu terenul şi contravânturile transversale.

Piesele de beton prefabricate prezintă vădite avantaje faţă de sistemul monolit. In tehnică, apar din ce în ce mai rar cazurile în care sistemul de lucru monolit nu poate fi înlocuit prin prefabricate.

Printre avantajele aduse în construcţii de utilizarea prefabricatelor, vom enumera:

— prefabricatele se execută în serie în ateliere, ceeace aduce o scurtare a timpului de execuţie;

— betonul prefabricat este mai bine supraveghiat şi dozat şi are o rezistenţă superioară; armătura este mai corect aşezată; aceste fapte permit reducerea coeficientului de siguranţă în calcul;

— se realizează o foarte mare economie de cofraje;

— se realizează economie la cantitatea de oţel şi beton, deoarece lucrul în fabrică permite ridicarea rezistenţelor ;

— piesele au dimensiuni mai mici, ceeace reduce greutatea proprie a construcţiei, avantaj deosebit de important pentru halele industriale cu deschideri mari ;

— efectele de contracţie sunt mai bine suportate ;

— se lucrează continuu iarna şi vara şi se înlătură întreruperile în lucru ;

— lucrul se poate astfel organiza, încât să se folosească muncitori calificaţi la locul de muncă. Lucrul e bine organizat şi muncitorul se specializează uşor ;

— se pot utiliza în bune condiţii mese vibrante ;

— construcţiile pot fi demontate şi reutilizate ;

— se pot utiliza metode rapide de întărirea betonului (aburi, presiune etc.) ;

— se mecanizează şantierul, ceeace accelerează ritmul construcţiei prin folosirea mijloacelor mecanice ;

— economie de timp la montaj şi de erori pe şantier ;

— se utilizează mai uşor construcţiile tipizate ;

— lucrările prefabricate pot fi uşor extinse prin adăugirea altor porţiuni de construcţii similare.

Folosirea judicioasă a prefabricatelor de beton armat impune totodată luarea anumitor măsuri de precauţie, care trebue avute în vedere cu ocazia proiectării şi executării acestor prefabricate şi anume :

— măsuri suplimentare pentru asigurarea monolitismului şi continuităţii sistemului prin realizarea de îmbinări rigide. Aceste măsuri sunt menite a da o rezistenţă maximă construcţiilor la cutremure ;

— măsuri de siguranţă şi dispoziţii constructive pentru asigurarea rezistenţei în timpul transportului şi montajului elementelor şi evitarea fisurilor ;

— procurarea unor instalaţii speciale pentru manipularea şi montarea pieselor grele.

5) **Consideraţii sumare asupra calculului**

In calculul şi proiectarea halelor industriale nu trebue evitate sistemele static nedeterminate. Aceste sisteme au în ele mari rezerve de rezistenţă.

Studiul sistemelor static nedeterminate de beton armat are la bază însă o dificultate mare de calcul, aceea a stabilirii elementelor ce stau la baza acestui calcul.

— Modulul de elasticitate al materialului E,

— Momentul de reacţie al sistemelor I

Elementele static nedeterminate apar din expresiile de forma :

$$X = \frac{\int \frac{M\ \xi\ ds}{E\ I}}{\delta}$$

în care :

ξ este o coordonată lineară ;

M — momentul încovoietor de secţiune pentru sistemul static determinat ales fundamental ;

δ — o expresie independentă de momentul încovoietor din secţiune, dar care depinde de valorile E şi I.

Se observă dependenţa elementelor static nedeterminate de produsul $E\ I$. Acest produs are o valoare imprecisă ; dela o secţiune la alta a unei piese variază modulul de elasticitate aparent E. In acelaşi timp, momentul de inerţie al secţiunii depinde de starea de solicitare a secţiunii, de fisurile apărute.

Solicitările puternice fisurează piesele, fac ca deformările plastice ale betonului să crească şi schimbă valorile necunoscutelor statice. In marea majoritate, apar redistribuiri de eforturi, care descarcă punctele cele mai solicitate ale sistemelor hiperstatice şi încarcă regiunile descărcate de efort.

De aceste posibilităţi de redistribuire de eforturi, trebue a se ţine seama. Calculul trebue să se desvolte şi rezultatele lui să fie apreciate în cunoaşterea fenomenelor mecanice ce n'au fost introduse decât parţial în acest calcul.

In betonul armat, nu există simple rezemări şi nu există nici încastrări perfecte. Nu există cadre încastrate şi nici cadre articulate. Nu există moment de inerţie constant, chiar când secţiunea are valoare constantă şi nu există modul de elasticitate constant sub nicio formă. Legea proporţionalităţii, care stă la baza staticii construcţiilor nu e reală. Deformările ce apar în construcţii nu sunt proporţionale cu sarcinile.

Distincţia fundamentală ce trebue făcută între construcţii este ceeace caracterizează rolul deformaţiilor apărute în redistribuirea de eforturi şi anume vom avea :

— construcţii la care deformările ce apar descarcă punctele cele mai solicitate ale unei construcţii ;

— construcţii la care deformările ce apar reprezintă o nouă cauză de solicitare a punctelor puternic încărcate.

De acest rol al deformărilor în redistribuirea eforturilor din construcţii, trebue a se ţine seama în cât mai largă măsură posibilă în proiectarea şi în primul rând în stabilirea coeficienţilor de siguranţă

6. Clasificarea halelor industriale de beton armat

Construcţiile de beton armat realizate la noi pentru hale industriale pot fi încadrate în următoarele categorii :

— construcţii în cadre, grinzi şi plăci turnate monolit ;

— construcţii cu bolţi subţiri, autoportante cu simplă şi dublă curbură ;

— construcţii prefabricate din piese şi tronsoane mari sau din bolţari asamblaţi.

Mai apar ca soluţii juste pentru asemenea hale, construcţiile de beton precomprimat, care sunt utilizate larg în U.R.S.S. Asemenea lucrări nu s'au executat încă la noi, dar în foarte scurt timp se vor realiza şi asemenea hale.

Clasificarea precedentă nu e absolută; între diferitele categorii de hale, putându-se întâlni diferite combinaţii. Se pot realiza astfel de hale, parte turnate monolit cu grinzi şi cadre şi parte cu bolţi subţiri autoportante.

Se pot realiza deasemenea hale cu cadrele turnate monolit şi restul elementelor prefabricate sau chiar unele piese prefabricate şi altele de beton precomprimat.

Odată cu înzestrarea şantierelor cu utilajul perfecţionat, s'au făcut proiecte de bolţi subţiri autoportante prefabricate, conoizi sau bolţi cilindrice, cu suprafeţe ridicându-se aproape de 100 m² pentru o singură piesă.

Betonul precomprimat este indicat a fi utilizat în hale industriale, în primul rând la deschideri mari, unde alte soluţii au inconveniente. Avantajul betonului precomprimat este acela că permite rezolvarea unor tavane drepte care să limiteze spaţiul de încălzit al halelor de deschideri foarte mari, la strictul necesar.

Halele industriale sunt strâns legate de realizarea clădirilor anexe cu unul sau mai multe etaje, în care se adăpostesc serviciile administrative şi sociale şi uneori pot primi chiar parte din diagrama de fabricaţie a ansamblului.

In aceeaşi categorie cu halele industriale, vom cuprinde şi clădirile industriale cu etaje, care servesc ca spaţiu de desvoltare industrială directă sau pentru anexele industriale ale exploatării.

★

Rolul şi importanţa indicilor tehnico-economici de utilizare a maşinilor de construcţii

Ing. R. BĂLTEANU

Articolul de faţă ridică o serie de probleme importante pentru Industria Construcţiilor legate de o mai bună planificare şi evidenţă a folosirii utilajelor de construcţii. Redacţia revistei „INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII" roagă pe cititori să participe în cadrul numerelor următoare ale revistei la discutarea propunerilor de clasificare a indicilor tehnico-economici, făcute de tov. Ing. R. Bălteanu.

COMITETUL DE REDACŢIE

Creşterea productivităţii muncii este una din condiţiile de bază pentru realizarea sarcinilor prevăzute în Planul Cincinal şi în consecinţă pentru creşterea nivelului de trai material şi cultural al oamenilor muncii.

Principalele căi pentru realizarea unui înalt nivel al productivităţii muncii sunt: raţionalizarea proceselor tehnologice, introducerea metodelor şi procedeelor tehnologice noi şi mecanizarea pe scară largă a diverselor operaţii din procesele tehnologice şi în special a operaţiilor care necesită cantităţi mari de muncă.

Desvoltarea mecanizării are o importanţă deosebită în sectorul Construcţiilor unde procentul de muncitori necalificaţi utilizaţi pentru realizarea muncilor grele şi de volum mare este încă foarte ridicat.

Desvoltarea mecanizării se realizează prin creşterea parcului de utilaje perfecţionate şi prin mai buna folosire a celor existente, lucru care nu este posibil fără ridicarea continuă a nivelului de calificare al muncitorilor şi tehnicienilor. Acest lucru este firesţe necesar, dar el este departe de a-şi atinge scopul dacă, în paralel nu se realizează şi condiţia esenţială şi anume: exploatarea raţională a parcului de utilaje, folosirea optimă a capacităţii lor de producţie.

Folosirea optimă a capacităţii de producţie a utilajelor este la rândul ei condiţionată de o planificare justă a folosirii lor la lucrările respective precum şi de urmărirea operativă a folosirii lor în vederea înlăturării deficienţelor ivite în procesul de producţie.

Indicii tehnico-economici de utilizare a maşinilor au tocmai acest dublu rol, de a servi la planificarea folosirii utilajelor în cadrul procesului tehnologic şi de a arăta în ce măsură utilajele sunt raţional exploatate. Ei folosesc deci atât ca instrument statistic cât şi ca instrument operativ.

Cunoaşterea indicilor tehnico-economici de utilizare a maşinilor, urmărirea realizării lor, ţinerea evidenţei acestor realizări şi luarea măsurilor tehnico-organizatorice operative pentru remedierea deficienţelor constatate este

deci de o deosebită importanţă pentru creşterea productivităţii muncii în sectorul Construcţiilor.

Indicii tehnico-economici de utilizare se referă la cele două aspecte principale ale utilizării maşinilor şi anume: utilizarea fondului de timp (utilizarea extensivă) şi utilizarea capacităţii de producţie sau a productivităţii (utilizarea intensivă).

A. Indicii tehnico-economici de utilizare a fondului de timp

In primul rând considerăm că este necesar să precizăm noţiunea „fondului de timp", care la exploatarea utilajelor de construcţii, are un înţeles mai restrâns decât, de pildă, la exploatarea maşinilor-unelte sau a maşinilor şi instalaţiilor folosite în siderurgie. In timp ce la exploatarea furnalelor, unde procesul tehnologic este neîntrerupt, „fondul de timp" anual este reprezentat de totalul zilelor sau orelor calendaristice dintr'un an, la exploatarea maşinilor de construcţii „fondul de timp" este limitat pe deoparte de factorul sezonier iar pe de altă parte de numărul maximal de schimburi în care se lucrează în construcţii. Pentru maşinile-unelte folosite în sectorul metalurgiei prelucrătoare pot fi în general create condiţiile practice pentru lucrul în trei schimburi şi în tot cursul anului. Dar pentru cilindrii compresori de pildă, condiţiile atmosferice limitează posibilitatea de lucru numai la o anumită perioadă a anului. Pe de o altă parte chiar în cursul perioadei favorabile de lucru, lucrul în mai multe schimburi este îngreunat de diverşi factori tehnico-economici cum ar fi procesul tehnologic specific, luminatul şantierelor etc. Este deci necesar ca aceşti factori — factorul sezonier şi numărul maximal de schimburi — să fie ţinuţi în seamă fie în mod direct la stabilirea „fondului de timp", prin reducerea acestui fond, fie în mod indirect, la stabilirea valorii indicilor tehnico-economici, prin reducerea acestor valori. Fiecare dintre aceste posibilităţi prezintă avantagii şi desavantagii. Reducerea „fondului de timp" la nivelul just permite o ilustrare mai clară şi posibilitatea de comparaţie a indicilor tehnico-economici de utilizare a acestui fond, dar implică o diferenţiere a fondului pe feluri şi chiar pe tipuri de utilaje. Menţinerea fondului de timp la un nivel maximal comun şi stabilirea în consecinţă a valorii indicilor de utilizare în funcţie de posibilităţile maximale de lucru ale diverselor feluri de utilaje, are avantajul existenţei unui factor comun (fondul de timp) însă nu permite compararea între indicii de utilizare a diverselor feluri de utilaje. Pentru simplificare s'a ales în general această ultimă cale.

In al doilea rând trebue să precizăm că pentru sectorul construcţii, indicii tehnico-economici nu se referă în general la *grupe* de utilaje în care se cuprind mai multe *feluri* de utilaje, ci numai la *feluri* sau *tipuri* de utilaje şi că în consecinţă, noţiunea de „parc" cuprinde numai utilaje de acelaş fel (excavatoare, betoniere, cilindrii compresori, etc.) sau de acelaş tip (escavatoare de 1 m³, betoniere 250, cilindrii compresori de 10 t etc.).

Trecând la analiza schemei de utilizare a fondului de tip (tabela 1) observăm că „parcul inventar" este compus din „parc activ" şi „parc inactiv". Prin „parc inventar" înţelegem totalitatea utilajelor de acelaş fel (sau tip) înscrise în inventarul unei unităţi economice oarecare (Şantier, Intreprindere, Trust etc.). Prin „parc activ" înţelegem acea parte din parcul inventar care este *în stare de a funcţiona (lucra)* deci care nu mai necesită reparaţii complexe pentru a putea lucra. Această definiţie a parcului activ este într'o oarecare măsură convenţională prin introducerea în cuprinsul definiţiei a cuvântului „complexe". Intr'adevăr se poate obiecta că deoarece utilajele necesită unele reparaţii mai puţin complexe ele

Tabela 1

Schema utilizării fondului de timp la exploatarea maşinilor d construcţii

Unitate de măsură: maşini × zile calendaristice			Unitate de măsură maşini × ore
Parc inventar	Parc activ	Parc în exploatare	Lucru efectiv
			Staţionare (oprire)
			— Din cauza organizării lucrului
			— Din cauza utilajului
			— Din cauze independente de utilaje sau de organizarea lucrului
		Parc disponibil	
		Parc în rezervă	
	Parc inactiv	Parc în reparaţie	
		Parc în aşteptare de reparaţie	
		Parc propus pt. declasare	

nu sunt în stare de a funcţiona. Acest artificiu care nu denaturează fondul problemei, este însă necesar pentru a se putea delimita reparaţiile complexe (curente de lungă durată, mijlocii şi capitale) care în mod obişnuit necesită retragerea utilajului din producţie, de acele reparaţii care în mod obişnuit se execută în câteva ore fără ca utilajul să fie scos practic din producţie.

Primul indice care are o deosebită importanţă este acela prin care se ilustrează măsura în care parcul inventar de utilaje este pus în stare de a funcţiona.

Parcul activ este compus din „parc în exploatare", „parc disponibil" şi „parc în rezervă".

Prin „parc în exploatare" înţelegem acele utilaje din parcul activ care sunt date în exploatare pe şantiere sau locuri de lucru indiferent dacă în această situaţie ele lucrează efectiv sau dacă staţionează dintr'o cauză oarecare cum ar fi de exemplu lipsa de mână de lucru, lipsa de materiale, intemperii etc.

„Parcul disponibil" cuprinde acele utilaje din parcul activ care, deşi sunt în stare de a funcţiona, *nu pot fi date în exploatare* în special din cauza factorului sezonier care împiedică folosirea lor în anumite perioade ale anului, cum ar fi de pildă cilindrii compresori, care în general nu pot fi folosite în timpul iernii sau betonierele care în timpul iernii sunt folosite în mai mică măsură decât vara.

„Parcul în rezervă" cuprinde utilajele care fiind în stare de a funcţiona, ar putea fi date în exploatare dar care *nu sunt date în exploatare,* ci sunt ţinute în rezervă pentru a putea înlocui la timp utilajele care trebuesc retrase din exploatare pentru a li se face reparaţiile preventive planificate sau reparaţii accidentale.

O justă planificare a rezervelor de utilaje este extrem de importantă în exploatarea raţională a utilajelor, ea contribuind în mare măsură atât la menţinerea continuităţii lucrului pe şantiere cât şi la menţinerea stării tehnice optime a parcului.

Al doilea indice important este deci acela care exprimă în ce măsură parcul activ se află în exploatare şi care ilustrează implicit influenţa factorului sezonier în utilizarea fondului de timp.

Parcul inactiv este compus din „parc în reparaţie", „parc în aşteptare de reparaţie" şi „parc propus pentru declasare". Considerăm că denumirea acestor subîmpărţiri exprimă în mod suficient conţinutul noţiunilor respective. Precizăm numai că parcul propus spre declasare cuprinde acele utilaje, care au atins limita duratei lor de serviciu sau au fost grav accidentate şi a căror reparare nu mai prezintă avantagii tehnico-economice. Deasemenea observăm că scurtarea timpului de imobilizare a utilajelor pentru reparaţii, în aşteptarea reparaţiei şi în atelierul de reparaţii are o influenţă hotărîtoare în utilizarea optimă a fondului de timp.

Utilajele din parcul în exploatare, adică acele care se află pe şantiere sau locuri de lucru, pot în această situaţie, să lucreze efectiv sau să nu lucreze din diverse cauze obiective (exemplu: intemperii, aşteptarea intervenţiei în procesul tehnologic etc.) sau subiective (exemplu: lipsa de materiale, lipsa de mână de lucru etc.).

Măsura în care predomină timpul de lucru efectiv a utilajelor aflate în exploatare, faţă de timpul în care ele nu lucrează este al treilea indice important în utilizarea fondului de timp.

B. Unităţi de măsură folosite la determinarea indicilor tehnico-economici de utilizare a fondului de timp

Indicii tehnico-economici de utilizare a fondului de timp pot fi exprimaţi fie în valori absolute (zile, ore) fie în valori relative adică prin raportul unor valori absolute.

Se poate spune de pildă că un utilaj s'a aflat 222 zile dintr'un an în exploatare sau că timpul în care el s'a aflat în exploatare reprezintă 0,66 dintr'un an (222:365). In primul caz indicele este exprimat în valori absolute, iar în cel de al doilea caz, în valori relative.

In mod practic nu se pune în general problema stabilirii timpului cât s'a aflat în exploatare sau cât a lucrat efectiv, într'o perioadă de timp dată, *un anumit* utilaj din parcul unei unităţi, ci se pune problema stabilirii *timpului mediu* cât s'a aflat în exploatare sau a lucrat efectiv un utilaj *oarecare* din parcul unei unităţi. Pe de altă parte sunt cu totul excepţionale cazurile când parcul inventar, parcul activ sau parcul în exploatare al unei unităţi oarecare, rămâne constant într'o perioadă de timp oarecare (lună, trimestru, an). Dimpotrivă în mod practic, aceste parcuri sunt în continuă fluctuaţie prin repetatele ieşiri şi intrări de utilaje în cursul perioadei considerate.

Din aceste cauze este necesar să se introducă noţiunile de „maşini × zile" şi „maşini × ore" ca unităţi de măsură în calculul indicilor tehnico-economici de utilizare a fondului de timp.

Noţiunile „maşini × zile" şi „maşini × ore" au sens numai atunci când se pune problema determinării indicilor tehnico-economici de utilizare a fondului de timp pentru parcuri compuse din mai multe utilaje. In aceste cazuri numărul de „maşini × zile" în care de pildă parcul activ de betoniere al unei unităţi s'a aflat în exploatare într'o perioadă oarecare, este reprezentat de suma zilelor în care *fiecare* dintre aceste betoniere s'au aflat în exploatare în acea perioadă.

C. Definirea şi modul de calculare a indicilor tehnico-economici de utilizare a fondului de timp

Principalii indici tehnico-economici de utilizare a fondului de timp al căror rol este să

oglindească buna sau reaua utilizare a maşinilor de construcţii şi care prin aceasta au o deosebită importanţă în activitatea organelor însărcinate cu exploatarea utilajelor sunt:

1. **Indicele de activizare a parcului inventar** (I_a). In valori relative, acest indice este dat de raportul dintre numărul de maşini × zile calendaristice în care parcul inventar a fost în stare de a funcţiona (activ) într'o perioadă de timp oarecare (lună, trimestru, an) şi numărul de maşini × zile calendaristice existente în parcul inventar, în aceeaşi perioadă.

Deci:

$$I_a = \frac{\text{maşini} \times \text{zile calendaristice parc activ}}{\text{maşini} \times \text{zile calendaristice parc inventar}}$$

La această formulare s'ar putea aduce obiecţia că introducerea în calcul a „maşinilor × zile calendaristice" în loc de „maşini × zile lucrătoare" denaturează rezultatul, deoarece în sectorul construcţiilor nu se lucrează în general duminicile şi sărbătorile şi că prin urmare formularea nu este bazată pe realităţi.

Intr'adevăr, introducerea în calcul a „maşinilor × zile calendaristice" este într'o măsură oarecare artificială, dar devreme ce atât numărătorul cât şi numitorul fracţiei sunt exprimaţi în unităţi de măsură omogene, rezultatul, adică indicele, rămâne valabil, iar operaţiile de calcul sunt considerabil simplificate, prin faptul că nu mai este necesar să se scadă din numărul de zile calendaristice ale perioadei considerate, zilele de sărbătoare.

Numărul de maşini × zile calendaristice existente de pildă în parcul inventar într'o perioadă oarecare, este dat de *suma zilelor calendaristice* în care fiecare utilaj a figurat în parcul inventar în perioada respectivă.

Deci :

$$I_a = \frac{Z_{a1} + Z_{a2} + Z_{a3} + \cdots\cdots + Z_{an}}{Z_{i1} + Z_{i2} + Z_{i3} + \cdots\cdots + Z_{in}}$$

în care:

Z_a este numărul de zile calendaristice în care utilajele Nr. 1, 2, 3, *n,* au fost active;

Z_i — numărul de zile calendaristice în care utilajele Nr. 1, 2, 3 *n,* au figurat în inventar.

Indicele de activizare a parcului inventar (I_a) exprimat în valori relative, este în general subunitar, deoarece este evident că utilajele existente în inventar nu pot fi active o perioadă mai îndelungată decât însăşi perioada în care ele figurează în inventar.

Socotind pe perioade scurte ale anului, indicele de activizare poate fi câteodată egal cu unitatea. Aceasta înseamnă că în aceste perioade, toate utilajele din parcul inventar au fost în stare de a funcţiona deci nu necesitau reparaţii complexe pentru a putea fi date în exploatare.

Determinant pentru valoarea practică a acestui indice este timpul de imobilizare necesar pentru executarea reparaţiilor preventive. Cu cât activitatea de reparare este mai bine organizată, cu atât imobilizarea utilajelor pentru reparaţii este mai mică şi prin urmare cu atât indicele de activizare este mai apropiat de valoarea sa optimă.

Socotit pe perioade mai lungi, de pildă pe un an, valoarea acestui indice variază în mod normal între diversele feluri de utilaje, în funcţie de complexitatea reparaţiilor preventive specifice, dela valoarea 0,65 la valoarea 0,85.

Dacă indicele de activizare, de exemplu pentru escavatoare este într'un an oarecare inferior valorii 0,65 aceasta este un indiciu sigur că imobilizările pentru reparaţii au fost excesiv de mari, ceeace impune o atentă examinare a cauzelor prelungirii imobilizărilor în vederea înlăturării deficienţelor.

O justă planificare a activizării parcului inventar, în sectorul constucţiilor, impune adaptarea activităţii de reparare a utilajelor la necesităţile lucrărilor de construcţii. Aceasta înseamnă că planificarea defalcării indicelui de activizare pe trimestre şi luni trebue să se facă în funcţie de variaţia volumului lucrărilor de construcţii cu deosebire în măsura în care acestea sunt condiţionate de factorul sezonier. Este deci extrem de important ca activitatea de reparaţie a utilajelor să se intensifice în cursul iernii când necesităţile de utilaje ale sectorului de construcţii sunt mai reduse, pentruca utilajele să fie în proporţie cât mai mare în stare de a funcţiona în cursul verii.

Realizarea unei valori de exemplu de 0,40 a indicelui de activizare în perioada Noembrie-Martie poate fi un indiciu că utilajele au fost bine pregătite pentru perioada intensificării lucrărilor de construcţii (Aprilie—Octombrie) când indicele de activizare va putea fi 0,90, 0,95 sau chiar mai mare, ceeace dovedeşte o bună gospodărire a acestor mijloace fixe sub aspectul reparării lor.

2. **Indicele de exploatare a parcului activ** (I_{ea}) In valori relative, acest indice este dat de raportul dintre numărul de maşini × zile calendaristice în care parcul activ s'a aflat în exploatare, într'o perioadă oarecare şi numărul de maşini × zile calendaristice în care parcul inventar a fost în stare de a funcţiona (activ).

Deci :

$$I_{ea} = \frac{\text{maşini} \times \text{zile calendaristice parc în exploatare}}{\text{maşini} \times \text{zile calendaristice parc activ}} = \frac{Z_{e1} + Z_{e2} + Z_{e3} + \cdots\cdots Z_{en}}{Z_{a1} + Z_{a2} + Z_{a3} + \cdots\cdots Z_{an}}$$

în care

Z_e— numărul de zile calendaristice în care utilajele Nr. 1, 2, 3... *n,* s'au aflat în exploatare;

Z_a— numărul de zile calendaristice în care utilajele 1, 2, 3,... *n,* au fost active.

Şi acest indice este în general subunitar.

Când într'o perioadă oarecare, indicele de

exploatare a parcului activ este egal cu unitatea, înseamnă că toate utilajele în stare de a funcţiona s'au aflat în exploatare, în acea perioadă. Evident că teoretic atingerea acestei valori a indicelui este de dorit, însă practic la utilajele de construcţii pe perioade lungi acest lucru nu este posibil.

In primul rând nu este practic posibil deoarece aceasta presupune eliminarea completă a factorului sezonier din sectorul construcţiilor precum şi existenţa unei corelaţii perfecte între numărul utilajelor, volumul lucrărilor de construcţii şi mecanizarea acestor lucrări. Aceasta mai presupune inexistenţa parcului de rezervă, ceeace cum s'a mai spus, împiedică aplicarea planului de reparaţii preventive şi dezorganizează de multe ori lucrările de construcţii prin necesitatea retragerii de pe şantiere a utilajelor grav defectate fără înlocuirea lor cu altele în stare de a funcţiona.

Valori foarte apropiate de unitate a indicelui de exploatare a parcului activ se realizează în sectorul construcţiilor în special la autocamioane, unde pe deoparte factorul sezonier are o influenţă neînsemnată, iar pe de altă parte mecanizarea transporturilor pe distanţe peste 6 km nu a atins încă un nivel care să permită ca parcul activ să fie solicitat sub limita maximă, astfel încât o parte din acest parc să fie disponibil sau în rezervă.

In general, valoarea indicelui de exploatare a parcului activ, variază în funcţie de gradul de solicitare sezonieră a diverselor feluri de utilaje, între 0,40 şi 0,95.

Curba variaţiei anuale a valorii acestui indice ilustrează cumulat atât influenţa factorului sezonier cât şi gradul de concordanţă între mărimea parcului inventar şi volumul lucrărilor de construcţii.

Dacă în ceeace priveşte înlăturarea sau diminuarea influenţei factorului sezonier, problema depăşeşte în general posibilităţile organelor operative, în schimb punerea în concordanţă a parcului inventar cu volumul lucrărilor de construcţii este o problemă care trebue să preocupe îndeaproape organele chemate să vegheze la buna exploatare a utilajelor.

Dacă într'o perioadă oarecare (lună, trimestru sau an) indicele de exploatare a parcului activ de autocamioane este inferior valorii de 0,95 de exemplu 0,70, aceasta este un indiciu sigur că parcul inventar de autocamioane a fost mai mare decât necesităţile de transport în acea perioadă şi că deci, dacă în perioada următoare volumul transporturilor nu este prevăzut să crească în mod corespunzător, o parte din parcul activ trebue să fie pus la dispoziţia altor organizaţii la care mijloacele de transport sunt deficitare.

3. **Indicele de exploatare a parcului inventar** (I_{ei}). Acest indice este dat de raportul dintre numărul de maşini × zile calendaristice în care parcul activ s'a aflat în exploatare, într'o perioadă oarecare şi numărul de maşini × zile calendaristice existente în parcul inventar, în aceeaşi perioadă.

Deci:

$$I_{ei} = \frac{\text{maşini} \times \text{zile calendaristice parc în exploatare}}{\text{maşini} \times \text{zile calendaristice parc inventar}}$$

sau

$$I_{ei} = I_a \times I_{ea}$$

Acest indice scoate în evidenţă în mod cumulat atât defecţiunile cu privire la activizarea parcului inventar cât şi cele cu privire la exploatarea parcului activ. Indicele de exploatare a parcului activ este deosebit de important deoarece el ilustrează întreaga activitate productivă a bazelor de utilaj.

In cele expuse mai sus am arătat modul de determinare a unor indici de utilizare a fondului de timp, în valori relative.

Acesta este modul obişnuit de exprimare a indicilor de activizare a parcului inventar, de exploatare a parcului activ şi de exploatare a parcului inventar. Ei pot fi însă exprimaţi şi în valori absolute. Exprimarea în valori absolute, de pildă a indicelui de exploatare a parcului inventar se face prin determinarea numărului mediu de zile (calendaristice sau lucrătoare) în care *un* utilaj din parcul inventar se află în exploatare, într'o perioadă de timp oarecare.

Pentru planificarea acestui indice este suficient ca din fondul anual de timp exprimat în zile calendaristice să se scadă numărul mediu de zile calendaristice în care un utilaj se află în reparaţii, sau numărul mediu de zile calendaristice în care el nu lucrează din cauza factorului sezonier şi anume pe cel mai mare dintre aceste două numere medii.

Dacă de exemplu pe baza normativelor de reparaţii preventive s'a stabilit că o betonieră trebue să fie imobilizată în medie un număr de 40 zile anual pentru reparaţii iar pe baze statistice s'a stabilit că ea este imobilizată în medie un număr de 120 zile pe an din cauza încetinirii sezoniere a ritmului lucrărilor, atunci indicele de exploatare a parcului inventar de betoniere, exprimat în valori absolute, este 365 zile minus 120 zile = 245 zile.

După cum se vede, nu este cazul să se scadă cumulativ atât zilele de imobilizare pentru reparaţii cât şi zilele de imobilizare sezoniere, deoarece este evident că într'o planificare justă reparaţiile se vor face în timpul imobilizării sezoniere.

Trecând la urmărirea realizării în valori absolute, de pildă a indicelui de exploatare a parcului inventar observăm că în acest caz se pune chestiunea determinării numărului mediu de zile în care un utilaj din parcul inventar *s'a aflat* în exploatare într'o perioadă oarecare. Aceasta se obţine prin împărţirea numărului de maşini × zile calendaristice în exploatare realizat, la numărul mediu de maşini

existente în parcul inventar. La rândul său, numărul mediu de maşini este dat de raportul dintre numărul de maşini × zile calendaristice existente în parcul inventar şi numărul de zile calendaristice din perioada considerată:

$$I_{ei} = \frac{\text{maşini} \times \text{zile calendaristice parc în exploatare}}{\dfrac{\text{maşini} \times \text{zile calendaristice parc inventar}}{\text{zile calendaristice}}}$$

sau

$$I_{ei} = \frac{\text{maşini} \times \text{zile calendaristice parc în exploatare} \times \text{zile calendaristice}}{\text{maşini} \times \text{zile calendaristice parc inventar}}$$

sau

$$I_{ei} = \frac{(Z_{e1} + Z_{e2} + Z_{e3} \cdots\cdots Z_{en}) \times Z}{Z_{i1} + Z_{i2} + Z_{i3} + \cdots\cdots Z_{in}}$$

4. **Indicele de lucru efectiv a parcului în exploatare** (I_{Le}). In mod obişnuit acest indice se exprimă în valori absolute şi anume în ore de lucru efectiv. El este reprezentat de numărul mediu de ore în care un utilaj din parcul aflat în exploatare lucrează efectiv într'o perioadă de timp oarecare. In mod normal un utilaj din parcul activ nu se va afla în exploatare, pe şantier, decât dacă sunt pregătite pe şantier condiţiile tehnico-organizatorice pentruca el să poată fi utilizat, adică să lucreze efectiv.

Aducerea şi menţinerea în exploatare a unui utilaj fără ca să existe pe şantier posibilitatea ca el să fie utilizat în condiţii optime, denotă, în general, o greşită gospodărire a mijloacelor fixe fapt care se reflectă atât în preţul de cost al producţiei cât şi în indicele de lucru efectiv al parcului în exploatare.

Acest indice este dat de raportul dintre numărul de maşini × ore lucru efectiv realizat de parcul aflat în exploatare într'o perioadă oarecare şi numărul mediu de maşini existente în parcul în exploatare, în aceeaşi perioadă.

Adică:

$$I_{Le} = \frac{\text{maşini} \times \text{ore de lucru efectiv parc în exploatare}}{\dfrac{\text{maşini} \times \text{zile calendaristice parc în exploatare}}{\text{zile calendaristice}}}$$

sau

$$I_e = \frac{\text{maşini} \times \text{ore de lucru efectiv parc în exploatare} \times \text{zile calendaristice}}{\text{maşini} \times \text{zile calendaristice parc în exploatare}}$$

$$I_{Le} = \frac{(O_{e1} + O_{e2} + O_{e3} + \cdots\cdots O_{en}) \times Z}{Z_{e1} + Z_{e2} + Z_{e3} + \cdots\cdots Z_{en}}$$

în care:

O_e — numărul de ore lucrate efectiv de fiecare dintre utilajele Nr. 1, 2, 3,.. *n;*

Z_e — numărul de zile calendaristice, în care fiecare dintre utilajele Nr. 1, 2, 3,... *n,* au fost în exploatare;

Z — numărul de zile calendaristice din perioada considerată.

Valoarea acestui indice este condiţionată de următorii factori principali:

— numărul de schimburi în care se lucrează pe şantierele unde se află utilajele în exploatare;

— organizarea desfăşurării procesului tehnologic;

— pregătirea tehnică a utilajului.

Cu cât numărul de schimburi este mai mare (mai apropiat de 3), cu cât desfăşurarea procesului tehnologic este mai bine organizată şi cu cât defectările utilajului sunt mai reduse, cu atât mai mare este valoarea indicelui de lucru efectiv a parcului în exploatare.

Teoretic valoarea acestui indice poate fi egală cu fondul de timp al perioadei considerate. Practic însă acest lucru nu se întâmplă deoarece pe de o parte, în sectorul construcţiilor nu se lucrează în trei schimburi, iar pe de altă parte organizarea procesului tehnologic şi pregătirea tehnică a utilajului sunt limitate de anumite consideraţii obiective.

Dacă majorarea schimburilor de lucru este o chestiune care depăşeşte atribuţiile organelor de conducere tehnică a şantierelor, în schimb organizarea optimă a procesului tehnologic şi menţinerea în stare de funcţiune a utilajelor, sunt probleme care trebue să preocupe pe conducătorii tehnici ai şantierelor, pentru a realiza o raţională exploatare a utilajelor.

Valoarea practică a indicelui de lucru al parcului în exploatare, este diferită la diversele feluri de utilaje de construcţii şi anume în măsura în care diversele feluri de utilaje intervin în procesul tehnologic. Escavatoarele de pildă pot lucra în mai multe schimburi chiar dacă celelalte lucrări de construcţii se realizează într'un singur schimb, deoarece operaţiile de săpare şi încărcare sunt condiţionate numai de o organizare corespunzătoare a transporturilor. Dimpotrivă activitatea betonierelor este în general, strâns legată de întregul proces tehnologic al construcţiilor din beton monolit.

Din aceste cauze escavatoarele aflate în exploatare pot realiza cu uşurinţă un indice de lucru efectiv anual de 2 400... 3 000 ore de lucru efectiv, în timp ce la betoniere, acest indice este de 900...1 400 ore de lucru efectiv anual.

5. **Indicele de lucru efectiv a parcului inventar** *(I_{Li})* Deosebirea dintre acest indice şi indicele de lucru efectiv a parcului în exploatare constă numai în modificarea numitorului formulei:

$$I_{Li} = \frac{\text{maşini} \times \text{ore de lucru efectiv parc în exploatare} \times \text{zile calendaristice}}{\text{maşini} \times \text{zile calendaristice parc inventar}}$$

sau

$$I_{Li} = I_{Le} \times I_{ei}$$

Importanţa acestui indice constă în faptul că el oglindeşte cumulativ întreaga activitate tehnico-organizatorică de exploatare a parcului inventar (repararea utilajelor, darea lor în exploatare pe şantiere şi intensitatea folosirii lor pe şantiere), precum şi concordanţa sau lipsa

de concordanță între mărimea parcului inventar și volumul lucrărilor de construcții.

Când valoarea acestui indice, pe feluri de utilaje este inferioară valorilor respective stabilite prin Planul Tehnic, aceasta înseamnă că s'au produs una sau mai multe din defecțiunile indicate mai sus, ceeace permite analizarea situației și luarea măsurilor corespunzătoare.

II. Indicii tehnico-economici de productivitate a utilajelor

Dacă rolul indicilor tehnico-economici de utilizare a fondului de timp la exploatarea mașinilor de construcții este de a scoate în evidență buna sau reaua utilizare a acestui fond, rolul indicilor tehnico-economici de productivitate este de a scoate în evidență buna sau reaua utilizare a *capacității de producție* a acelorași mașini.

Capacitatea de producție a oricărui utilaj este determinată de caracteristicele sale constructive. Capacitatea de producție de pildă a unei betoniere este determinată de volumul tobei de amestec, de viteza de învârtire a tobei și de existența dispozitivelor de încărcare a tobei.

Betoniera de 250 litri tip „Steaua Roșie" poate produce 2,2...3,0 m³ pe ora de lucru efectiv *în medie*. Intr'o organizare optimă a deservirii betonierei și în condiții de pregătire tehnică bună a ei, ea poate produce chiar și mai mult de 3 m³/h, dar, socotit pe perioade mai lungi și pe mai multe betoniere de același tip care lucrează în condiții tehnico-organizatorice diferite, betoniera produce *în medie* sub 3 m³/h.

In general, indicii tehnico-economici de productivitate, nu se pot stabili decât pentru utilajele care au o caracteristică determinantă a capacității lor de producție și a căror producție mai mult sau mai puțin omogenă, poate fi măsurată.

Pentru escavatoare, de exemplu, caracteristica determinantă a capacității de producție este volumul lingurii (cupei), iar producția lor se poate măsura în m³ pământ săpați și încărcați. Se poate deci stabili un indice de productivitate raportat la unitatea de măsură a volumului de cupă (m³) și la o unitate de timp (oră, schimb, lună etc.). Se poate prin urmare vorbi despre productivitatea orară a escavatoarelor adică despre producția în m³ de pământ săpat pe un metru cub de lingură, într'o oră de lucru efectiv. Cu greu se poate vorbi însă despre productivitatea compresoarelor de aer în sensul celor arătate mai sus.

Indicii tehnico-economici de productivitate a utilajelor se planifică și se urmăresc în general, pe oră și pe perioade calendaristice mai lungi (lună, trimestru etc.).

Indicele de productivitate orară reprezintă cantitatea de producție specifică a utilajului (exprimată în unități de măsură naturale) pe unitatea de măsură determinantă a capacității (m³, hl, etc.) și *pe oră de lucru efectiv*. Indicele de productivitate pe o anumită perioadă reprezintă deasemenea cantitatea de producție pe unitatea de măsură determinantă a capacității însă pe întreaga perioadă considerată în care utilajul *lucrează efectiv sau staționează indiferent de cauze*. Prin urmare în timp ce indicele de productivitate orară se referă numai la timpul în care utilajul lucrează efectiv, indicele de productivitate pe o perioadă o recare se referă atât la timpul în care utilajul lucrează efectiv cât și la timpul în care utilajul staționează, în perioada considerată. Rezultă deci că indicele de productivitate pe perioadă cuprinde și indicele de utilizare a fondului de timp din perioada respectivă.

1. **Indicele de productivitate orară a parcului în exploatare** (IP_{oe}) Valoarea indicelui de productivitate orară realizat de parcul în exploatare într'o perioadă oarecare este dată de raportul dintre cantitatea totală de producție realizată de întregul parc aflat în exploatare în perioada respectivă și suma produselor d'ntre capacitatea fiecărui utilaj și numărul de ore lucrate efectiv de fiecare dintre ele în aceeași perioadă:

$$IP_{oe} = \frac{\text{cantitatea totală de producție realizată}}{\text{capacitatea} \times \text{ore de lucru efectiv realizate}}$$

sau

$$IP_{oe} = \frac{p_1 + p_2 + p_3 + \cdots + p_n}{C_1O_1 + C_2O_2 + C_3O_3 + \cdots + C_nO_n}$$

în care:

p — cantitatea de producție realizată de utilajele Nr. 1, 2, 3,.. n, exprimată în unități de măsură naturale;

C — capacitatea de producție (exprimată în unități de măsură naturale: m³ cupă, hl, tobă etc.) a utilajelor Nr. 1, 2, 3... n;

O — numărul de ore lucrate efectiv de utilajele Nr. 1, 2, 3...n.

Acest indice care ilustrează intensitatea utilizării capacității de producție a diverselor utilaje are un rol foarte important în activitatea organelor însărcinate cu exploatarea rațională a utilajelor. Nerealizarea indicilor de productivitate orară planificată denotă organizarea defectuoasă a deservirii utilajelor respective, precum și funcționarea defectuoasă a acestora.

Aceasta permite urmărirea și examinarea cauzelor în vederea înlăturării lor.

2. **Indicele de productivitate pe perioadă a parcului în exploatare** (IP_{pe}) Acest indice se determină prin inmulțirea indicelui de productivitate orară a parcului în exploatare realizat în perioada considerată cu indicele de lucru

efectiv al parcului în exploatare realizat în aceeaşi perioadă:

$$IP_{pe} = IP_{oe} \times IL_e$$

Aceasta înseamnă că indicele de productivitate pe o perioadă oarecare a parcului aflat în exploatare exprimă cumulativ măsura în care este realizat, atât indicele de productivitate orară în perioada respectivă cât şi indicele de lucru efectiv în aceeaşi perioadă.

3. **Indicele de productivitate pe perioadă a parcului inventar** IP_{pi} Acest indice este dat de formula:

$$IP_{pi} = IP_{ce} \times IL_e \times I_{ei}$$

El oglindeşte în mod concentrat întreaga activitate tehnico-organizatorică în legătură cu exploatarea utilajelor şi deaceea are o importanţă deosebită ca instrument de urmărire a acestei activităţi. Când valoarea realizată a acestui indice este inferioară celei planificate pentru parcul inventar, într'o anumită periodă, aceasta înseamnă că pe linie organizatorică s'au produs una sau mai multe defecţiuni, fie în legătură cu repararea utilajelor, fie în legătură cu organizarea lucrului pe şantiere, ceeace constitue un punct de pornire pentru analizarea în profunzime a situaţiei în scopul înlăturării acestor defecţiuni.

Pentru exemplificare, arătăm în tabelele 2 şi 3 modul de înregistrare a datelor primare şi de calculul a indicelor tehnico-economici de utilizare:

In cele arătate mai sus am încercat să lămurim problema indicilor tehnico-economici de utilizare a maşinilor de construcţii. Am insistat asupra formulării acestor indici deoarece considerăm că tocmai în legătură cu formularea lor, s'au ivit în practică o serie de neînţelegeri

Exemplul 1. Utilizarea parcului inventar de 4 betoniere al unei unităţi, în trimestrul I. (Pentru simplificare, rezerva de betoniere a fost inclusă în „Disponibil" şi s'a considerat că nici o betonieră nu a fost propusă spre declasare în această perioada).

Tabela 2

Betoniera Nr.		Mişcarea parcului					Maşini × zile calendaristice				
			Inactiv		Activ			Inactive		Active	
		Inventar	In aşteptare de reparaţie	In reparaţie	Disponibil	In exploatare	In inventar	In aşteptare de reparaţie	In reparaţie	Disponibile	In exploatare
(0)	—	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
1	Dela	1.I	—	1.I	—	21.II	90	—	51	—	39
	Până la	31.III	—	20.II	—	31.III					
2	Dela	10.I	—	—	10.I	26.I	81	—	—	16	65
	Până la	31.III	—	—	25.I	31.III					
3	Dela	1.I	1.I	9.II	—	23.II	84	39	14	—	31
	Până la	25.III	8.II	22.II	—	25.III					
4	Dela	1.I	—	—	1.I	—	31	—	—	31	—
	Până la	31.I	—	—	31.I	—					
					Total . . .		286	39	65	47	135

Indicele de activizare a parcului inventar: $I_{ai} = \frac{\text{col } 9 + \text{col } 10}{\text{col } 6} = \frac{47 + 135}{286} = 0{,}64$

Indicele de exploatare a parcului activ: $I_{ea} = \frac{\text{col } 10}{\text{col } 9 + \text{col } 10} = \frac{135}{47 + 135} = 0{,}74$

Indicele de exploatare a parcului inventar: $I_{ei} = \frac{\text{col } 10}{\text{col } 6} = \frac{135}{286} = 0{,}47$

care au avut ca urmare o minimalizare a rolului şi importanţei lor, ceeace desigur este dăunător. Dacă am izbutit să limpezim într'o măsură oarecare problema conţinutului acestor indici contribuind prin aceasta la uşurarea aplicării lor, rămâne totuşi deschisă problema utilităţii acestor indici pe diversele trepte organizatorice.

Principial, cu cât un indice este mai cuprinzător adică cu cât exprimă mai multe aspecte ale ulitizării maşinilor, cu atât el este mai indicat pentru trepte organizatorice superioare. Şi invers, cu cât indicele este mai analitic, el trebue să fie folosit de treptele organizatorice inferioare şi anume de acele servicii care au sarcina organizatorică de a urmări aspectele respective.

In felul acesta indicii tehnico-economici îşi vor îndeplini rolul lor principal de informare corespunzătoare a organelor chemate să ia măsuri pentru înlăturarea diferitelor feluri de deficienţe ivite în exploatarea utilajelor.

Exemplul 2 : Utilizarea parcului aflat în exploatare al betonierelor din exemplul precedent, în trimestrul I (90 zile calendaristice).

Tabela 3

Betoniera Nr.	Capacitatea (în hl tobă de amestec)	Maşini × zile calendaristice în exploatare	Ore lucru efectiv	Capacitate × ore lucru efectiv (col C × col 2)	Producţia realizată (în m³ beton)
(0)	(C)	(1)	(2)	(3)	(4)
1	1,5	39	160	240	210
2	2,5	65	195	487	320
3	2,5	31	192	482	490
4	4,5	—	—	—	—
	Total	135	547	1.209	1.020

Indicile de lucru efectiv al parcului în exploatare: $I_{Le} = \frac{\text{col } 2 \times Z}{\text{col } 1} = \frac{547 \times 90}{135} = 280$ ore

Indicele de productivitate orară: $I_{p.} = \frac{\text{col } 4}{\text{col } 3} = \frac{1.010}{1.209} = 0{,}84$ m³

★

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Резюме

В статье всесторонне рассматривается проблема технико-экономических показателей использования фонда времени и производительности строительных машин.

Исходя из схемы применения фонда времени, излагается выражение различных показателей по использованию этого фонда, а также их роль в деятельности органов, заданием которых является оптимальное использование производственной способности строительных машин.

★

Câteva probleme actuale în legătură cu prefabricarea locuinţelor muncitoreşti

Ing. D. VIANU

Sarcinile pe care planul de Stat pe anul 1953 le pune în faţa constructorilor depăşesc prevederile planului cincinal pe acest an şi ating prevederile anului 1954.

Volumul total al investiţiilor reprezintă 132% faţă de anul 1952, iar volumul lucrărilor de construcţii şi montaj reprezintă o creştere de 41% faţă de realizările preliminate pe 1952.

Fondul alocat pentru construirea de locuinţe muncitoreşti depăşeşte 580 milioane lei, adică mai mult decât dublul realizărilor pe 1952 şi cu peste 40% mai mult decât se prevăzuse pentru anul 1953 în planul cincinal, urmând a se da în folosinţă 735000 m² suprafaţă de locuinţe pentru oamenii muncii.

Realizarea acestui program grandios de construcţii, cu o creştere a productivităţii de 13,8% şi cu o scădere a preţului de cost cu cel puţin 7,5%, cere din partea constructorilor mobilizarea întregii capacităţi de proiectare, de organizare a şantierelor şi de folosire a celor mai avansate metode de lucru.

Se vor examina mai jos câteva probleme privind realizarea construcţiilor de locuinţe, din punct de vedere al proiectării şi tipizării, al confecţionării şi montajului elementelor prefabricate în lumina folosirii experienţei sovietice şi a posibilităţilor noastre actuale.

I. Tipizarea şi proiectarea construcţiilor de locuinţe cu folosirea elementelor prefabricate

Dat fiind numărul mare de locuinţe de realizat, problema proiectării de locuinţe muncitoreşti trebue rezolvată prin proiecte tip cu diferite variante de materiale — după regiunile unde se execută — şi cu variante de elemente prefabricate după posibilităţile de montaj ale mecanismelor existente.

Tipizarea proiectelor de locuinţe muncitoreşti — s'a început prin utilizarea aceloraşi elemente prefabricate pe două căi:

a) tipizarea blocurilor de locuinţe;

b) tipizarea unor secţiuni tip cu elemente de bloc, din asamblarea cărora pot rezulta tipuri variate de case de locuit.

Trebue arătat că în anul 1952 proiectele de locuinţe muncitoreşti n'au cunoscut o normă unică de tipizare, rezolvarea locuinţei fiind lăsată încă la concepţia fiecărui proiectant cu soluţii diferind după proiectant sau executant şi nu numai după criterii obiective.

In acest sens se dau ca exemple:

— Locuinţele dela Reşiţa executate în acest an, cu o formă în plan foarte greoaie cu multe ziduri cotite prezentând probleme de execuţie greu de realizat şi la unele cu cele 2 planşee inferioare monolite iar cele 2 superioare schimbate parţial în soluţii cu elemente prefabricate.

— Locuinţele din Hunedoara executate în anii trecuţi, izolate, neeconomice, monolite, se deosebesc de cele proiectate în 1952, care se compun din blocuri de locuinţe cu un oarecare coeficient de prefabricare şi cu aspect mai unitar.

In Valea Jiului proiectele de locuinţe din 1952 prevedeau blocuri mici de câteva zeci de apartamente de forme diferite şi asamblate în cvartaluri, care cu toată deosebirea faţă de proiectele de locuinţe din anii trecuţi cu blocuri mici şi izolate, nu au încă o tendinţă hotărîtă, spre tipizare, deşi s'a realizat un coeficient superior de prefabricare.

Intocmirea proiectelor tip, spre deosebire de aceia a proiectelor obişnuite pentru construcţii izolate, trebue să aibă în vedere cantitatea mare de construcţii ce se vor realiza, precum şi importanţa lor deosebită din punct de vedere economic, politic şi social.

Proiectarea fiind baza realizării construcţiilor în general trebue să dea în cazul construcţiilor tip nu numai elementul de construit ci şi modul de realizare al acestora prin posibilităţile de confecţionare şi montare a elementelor componente prefabricate, preocupare care în 1952 a fost lăsată pe un plan secundar.

Realizarea unor proiecte şi construcţii de locuinţe tip, care să răspundă condiţiunilor de confort, aspect plăcut, industrializare a proceselor de construcţii şi reducere a preţului de cost, se obţine prin soluţii arhitectonice juste, utilizare de elemente prefabricate tipizate, executate cu materiale locale şi organizarea executării mecanizate a lucrărilor în lanţ, cu reguli tehnologice obligatorii.

De aci rezultă că una din condiţiile industrializării prin proiectare este colaborarea strânsă între arhitect, inginerul proiectant al părţii de rezistenţă şi inginerul proiectant al organizării lucrărilor de execuţie. Spre deosebire de un proiect obişnuit, în realizarea de proiecte tip cei trei proiectanţi trebue să lucreze concomitent.

Insistăm asupra acestui mod unitar de elaborare a proiectelor tip cu elementele prefabricate tipizate întrucât numai prin rezolvarea arhitecturii în strânsă concordanţă cu tehnica industrială se vor satisface cerinţele ansamblului cu cele ale prefabricării.

In realizarea proiectării de locuinţe prefabricate, în afară de asigurarea condiţiilor de calitate ale construcţiilor, ca:

rezistenţa şi calitatea construcţiilor; asigurarea izolărilor termice, fonice, la aer şi apă; estetica şi aspectul plăcut; higiena, confortul şi viaţa practică; durabilitate, cheltuieli mici de întreţinere, etc., trebue satisfăcute în mod deosebit condiţiunile de industrializare, organizare şi economie a construcţiilor tipizate, care fac posibilă realizarea lor repede şi ieftin şi anume:

1. Proiectarea construcţiei, implicit a elementelor prefabricate, să se facă pe baza unui modul unitar (de 10 cm) şi o reţea modulară (de 40 cm), care să lege dimensiunile clădirilor cu acelea ale elementelor, detaliilor şi materialelor de construcţie.

2. Realizarea construcţiilor cu un grad cât mai ridicat de asamblare sau prefabricare şi cu posibilitatea întrebuinţării unui număr cât mai redus de elemente tipizate.

3. Organizarea ştiinţifică şi raţională a lucrărilor cu folosirea metodelor rapide de lucru în lanţ, cu aplicarea mecanizării maxime complexe şi a regulilor tehnologice obligatorii, având drept scop asigurarea creşterii productivităţii muncii şi economiei timpului de lucru.

4. Obţinerea celui mai redus preţ de cost — în afară de măsurile indicate mai sus şi prin utilizarea cât mai raţională a materialelor, cu reducerea deşeurilor şi o largă folosire a materialelor locale, prin întocmirea de variante în funcţie de resursele locale ale diferitelor regiuni, urmărind economisirea materialelor deficitare cheie şi reducerea consumului de combustibil.

Trebue să arătăm că dacă, în ceeace priveşte condiţiile obişnuite enunţate la început, anul 1952 a însemnat o preocupare pentru proiectanţi cu rezultate vizibile date de îmbunătăţirea indicilor, condiţiile de industrializare arătate au fost neglijate.

Astfel, în ceeace priveşte modularea şi tipizarea proiectelor de locuinţe din 1952, acestea ori n'au existat, ori s'au făcut în mod izolat cu variaţii mari de tipuri şi dimensiuni la elementele prefabricate, dela proiect la proiect.

Gradul de prefabricare sau de asamblare s'a ridicat în 1952 prin proiectare, mai ales în Va-

lea Jiului, fără a se lupta hotărît pentru reducerea numărului de elemente tipizate (la unele proiecte apăreau circa 50 elemente prefabricate diferite, numai pentru coşuri fiind prevăzute 13 tipuri, diferind prin dimensiuni şi chiar prin marca betonului).

Introducerea metodei în lanţ şi a regulilor tehnologice obligatorii — care au lipsit în 1952 ca metode de masă — sunt condiţionate de felul în care s'a ţinut seama de ele în proiectarea locuinţelor prefabricate. In 1952, proiectarea nu s'a preocupat suficient de aceste probleme, ele fiind lăsate exclusiv în sarcina execuţiei. Utilizarea materialelor locale trebue deasemenea să preocupe în aceeaşi măsură proiectarea ca şi execuţia.

In acest sens se menţionează că utilizarea de materiale locale în prefabricarea construcţiilor muncitoreşti trebue să asigure o mare parte din producţia de locuinţe prevăzute în cincinal. E deajuns să arătăm cu titlu de exemplu că în Valea Jiului înlocuirea cărămizilor la ziduri şi a corpurilor ceramice de umplutură pentru planşee cu betonul de steril ars, (un deşeu al industriei carbonifere) s'a rezolvat problema executării locuinţelor muncitoreşti.

Cunoscând că în ceilalţi ani ai cincinalului o mare parte din totalul investiţiilor programate pentru locuinţe sunt pentru centrele carbonifere şi siderurgice, posibilitatea folosirii materialelor locale în prefabricate — în cea mai mare parte deşeuri ale industriei respective — ca sterilul ars de cărbune, sgura granulată de furnal înalt, sgura de cazane de termocentrale şi eventual sgura expandată trebue să formeze o preocupare principală în alcătuirea proiectelor şi realizarea prefabricatelor cu aceste materiale la faţa locului.

In încheierea problemelor de proiectare a construcţiilor de locuinţe tip cu elemente prefabricate tipizate, trebue să arătăm că realizarea unui catalog de elemente prefabricate, care va apare în anul 1953, cere o atenţie deosebită faţă de aceea a proiectului de construcţie tip, întrucât un proiect tip se poate modifica cu mai multă uşurinţă decât prefabricatele şi detaliile de construcţii tipizate, a căror producţie nu poate fi schimbată dela o zi la alta.

Deasemenea se mai arată că până în prezent nu s'au urmărit ca aceleaşi prefabricate, — detalii şi elemente de construcţii tipizate (produse în ateliere de specialitate) — să folosească şi la alte construcţii social-culturale, care fac parte din complexul unui centru de locuinţe muncitoreşti ca : şcoli, dispensare, băi, cantine, etc. Se cere deci în acest an aplicarea sistemului complex de tipizare prin reducerea numărului şi varietăţilor de elemente prefabricate, ţinând seama însă de cerinţele arhitecturale şi de varietatea condiţiilor locale.

II. Executarea construcţiilor de locuinţe cu elemente prefabricate

Urmărind fazele de execuţie şi punere în operă pentru principalele elemente prefabricate ce intră în compunerea unor locuinţe, se va analiza, în cele ce urmează, un exemplu privind unele realizări de locuinţe în anul 1952, insistând în special asupra problemelor generale de mecanizare a montajului.

1. *Fabricarea elementelor* în funcţie de :

— existenţa şi capacitatea atelierelor de prefabricate şi a

— materialelor utilizate.

Zidurile portante au fost executate din blocuri mici fără goluri (din beton de steril) confecţionate în ateliere anexe provizorii pe lângă grupurile de şantiere.

Sterilul extras din haldele vechi, cu procesul de ardere terminat, s'a concasat şi ciuruit la haldă, trimiţându-se, sortat, cu ajutorul vagoneţilor — la atelierele apropiate şi cu autocamioanele la atelierele aflate la 10...15 km distanţă. Atelierele provizorii pentru confecţionarea blocurilor pline constau dintr'o betonieră din care betonul amestecat este transportat cu un vagonet, care descarcă betonul în nişte bunkăre de unde se umple formele metalice, pentru confecţionarea corpurilor prin batere manuală. Corpurile confecţionate se decofrează imediat pe funduri şi se depozitează pe rastele.

Lipsa unui număr suficient de mese vibrante, — care erau absolut necesare la executarea corpurilor de umplutură, — a dus la soluţia de blocuri pline..

Montarea blocurilor mici, de circa 15...20 kg. greutate, s'a făcut în mod asemănător cu zidăria de cărămidă obişnuită.

— Planşeele s'au executat din grinzi de rezistenţă T cu corpuri de umplutură din beton de steril, aşezate la interax de 50 cm.

Grinzile în T din beton armat s'au executat iniţial în tipare izolate, iar apoi în grupuri de circa 10...15 grinzi, cofrajele rămânând fixe, iar scoaterea grinzilor realizându-se prin smulgere cu macaraua Pioner sau Portal.

Transportul grinzilor în greutate de circa 300 kg s'a efectuat cu autocamioane sau tractoare cu remorcă până la locul de montaj.

Montarea grinzilor s'a efectuat dela caz la caz cu macarale B 15 (RPU) şi KSK 3 (URSS).

— Corpurile de umplutură, executate în majoritatea cazurilor din beton de steril cu agregat până la 15 mm şi într'o mai mică măsură din beton de sgură de termocentrală, s'au confecţionat, cele din beton steril, pe mese vibrante în tipare metalice conform instrucţiunilor date de M.C.I.M.C. iar cele din betoane de sgură cu vibropresa Kowo. — (o echipă confecţionând în medie circa 600 bucăţi/zi respectiv circa 75 m² planşeu/zi).

— Scările s'au executat din vanguri mozaicate şi trepte mozaicate cu 2 goluri — în tipare de lemn demontabile.

— Pereţii despărţitori s'au executat din cărămidă nut-feder, iar în măsură mai mică din plăci de ipsos cu sgură. Ţinem să menţionăm că neadmiţându-se utilizarea elementelor cu liant ipsos la camere cu umiditate mai mare de

60% se reduce foarte mult cantitatea de pereți despărțitori din ipsos.

— Blocurile sanitare, executate în ateliere într'un schelet metalic din fier cornier în greutate de circa 200 kg, au rezolvat problema nodurilor sanitare pe o scară largă.

— Finisajele pereților interiori s'au executat cu tencuială uscată, tavanele fiind tencuite prin procedeele umede obișnuite.

Tencuielile uscate s'au executat din ipsos cu câlți, în forme cu fundul de sticlă și apoi pe mese mozaicate.

Executarea tencuielilor uscate a evoluat în confecționare, dela elementele mici care dădeau la montare prea multe rosturi, la elemente de circa 1 m lungime. Montajul s'a făcut la început prin fixarea cu cuie de șipci apoi s'a trecut la fixarea cu dopuri de ipsos prin găuri prevăzute inițial în plăci.

Montarea plăcilor mari cu ajutorul unor dreptare verticale, a dat rezultate mai bune decât la plăcile mici prinse inițial în cuie.

Confecționarea elementelor prefabricate enumerate s'a făcut în ateliere provizorii, cari în prezent sunt pe cale a fi transformate în ateliere definitive și perfecționate, prin dotare cu mașini noi automate, primite din U.R.S.S.

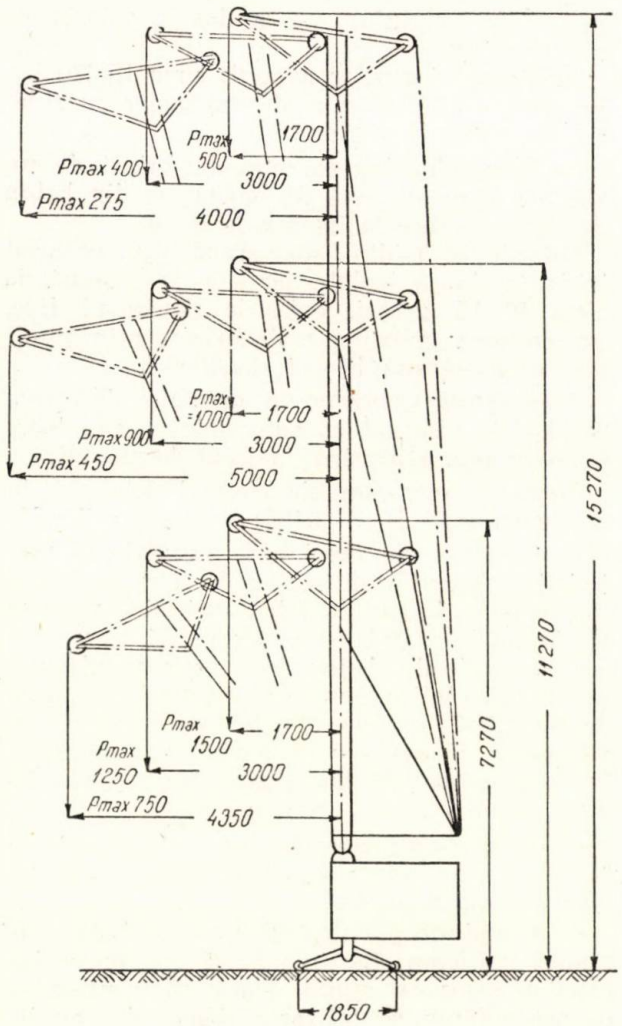


Fig. 1. Domeniul de utilizare al macaralei B 15.

In acest mod, se vede cum cu existența de ateliere organizate de elemente prefabricate cu caracter definitiv și cu utilizarea unui material local, se rezolvă o mare parte din prefabricatele necesare unei realizări pe scară industrială a producției de locuințe muncitorești.

2. *Transportul elementelor la locul de lucru.*

Problema transportului elementelor prefabricate, care poate compromite ideia prefabricării, fie prin deteriorarea elementelor, fie printr'o lipsă de sincronizare între fabricare și montaj, nu trebue neglijată, fiind la fel de importantă ca și fabricarea sau punerea în operă a elementelor.

Se enumeră numai această fază arătând doar că nefuncționarea transportului duce la strangularea producției în ateliere prin blocarea depozitelor, precum și la întârzierea execuției lucrărilor, ceeace s'a confirmat din experiența anului trecut.

In ceeace privește problema reducerii de deșeuri la transport, se menționează numai că o lipsă a supravegherii încărcării elementelor și așezării lor în vehicule poate aduce pieselor de rezistență fisuri care să facă piesele de neutilizat (de exemplu încărcarea grinzilor T pe 3 reazime sau 2 apropiate dă fisuri prin crearea de momente negative în piesă).

3. *Montarea elementelor* pe șantier în funcție de:

— tipul construcției;
— caracteristicile constructive;
— numărul și puterea macaralelor de montaj.

Problema montajului care este mai puțin cunoscută, și asupra căreia se va insista mai mult, deoarece n'a fost suficient studiată în 1952 ca element determinant în proiectarea elementelor prefabricate și în organizarea lucrărilor de execuție a construcțiilor de locuințe, trebue privită din punctele de vedere arătate mai sus.

a) Tipul de construcție asupra căreia se execută montajul, a avut în 1952 și va păstra în 1953 caracterul de construcție cu puține caturi (P + 2 sau 3 etaje), cu scheletul de rezistență format din ziduri portante longitudinale (două exterioare și unul median) și grinzi transversale rezemate direct pe ziduri în lățime totală de 11...12,50 m.

Nu se va discuta sistemul constructiv ci se va insista asupra formei blocurilor de locuințe în plan. Astfel ca exemplu blocurile de locuințe proiectate în 1952 în Valea Jiului au simplificat sau îngreunat mecanizarea lucrărilor de montaj după cum forma lor a fost dreptunghiulară sau neregulată.

Astfel, blocurile dela Vulcan și Petrila cu intrânduri și rezalituri între 0,5...2,0 m cu forme variate în U, L și I, sau cu linii frânte ale fațadelor au îngreunat montarea prefabricatelor cu macaralele existente.

In contrast cu acestea, blocurile dela Lonea și Uricani (Astioara) cu străzi lungi și urmând

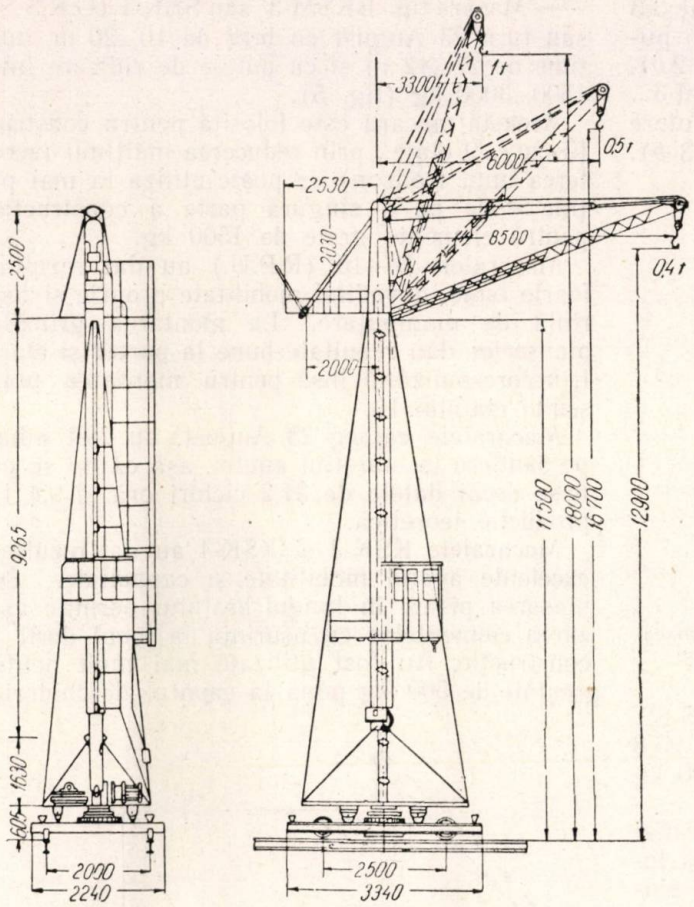


Fig. 2 *a*. Domeniul de utilizare al macaralei Catarg „A" 23 August

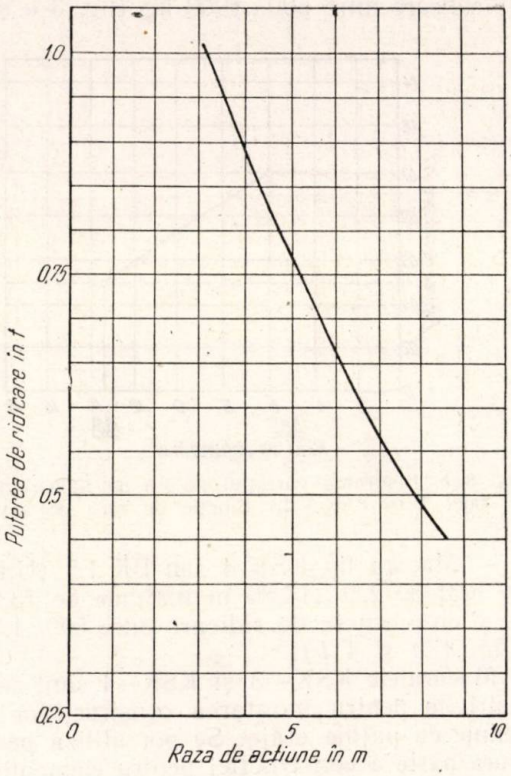


Fig. 2 *b*. Diagrama variației puterii de ridicare a macaralei catarg „A" 23 August în funcție de raza de acțiune.

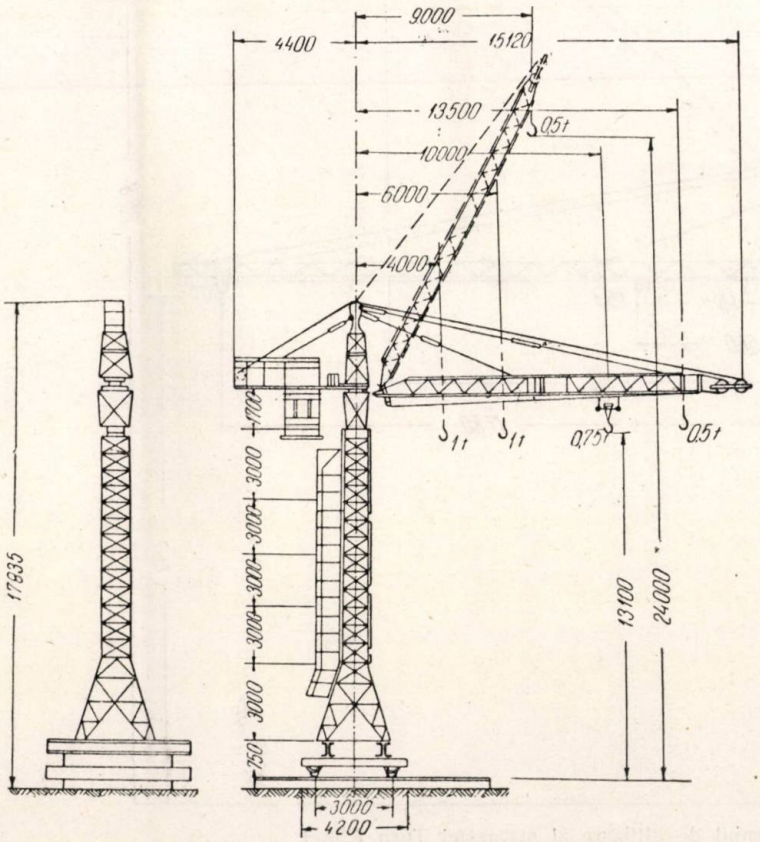


Fig. 3 *a*. Domeniul de utilizare al macaralei Turn KSK-3.

curbele de nivel au permis o justă folosire a macaralelor care au circulat pe linii paralele cu fațadele construcțiilor deservind montajul prefabricatelor în bune condițiuni.

Am dat aceste exemple pentru a arăta în ce măsură tipul de bloc și de cvartal este determinant în alegerea prefabricatelor, cum se pot monta sau nu cu mecanismele existente.

b) Macaralele de montaj de care dispunem în prezent, sunt hotărîtoare în folosirea elementelor prefabricate în construcțiile de locuințe.

Macaralele existente și care folosesc la montajul construcțiilor de locuințe prefabricate, sunt:

— Macara tip B-15 (R.P.U.) cu braț 2...5 m înălțime de 7...11 și 15 m, și cu putere de ridicare între 275...1500 kg. Ea trebue considerată mai mult o macara de ridicare pe verticală decât de montaj (fig. 1).

— Macara tip Catarg 23 August cu braţ 3,3 ...8,5 m, înălţime de 12,90...18,00 m şi cu o putere de ridicare de 400...1000 kg (fig. 2 *a* şi 2 *b*).

— Macara tip KSK—3 (U.R.S.S.) cu braţ 3... 13,5 m, înălţime de 13,10...24,00 m şi cu putere de ridicare între 500...1000 kg (fig. 3 *a* şi 3 *b*).

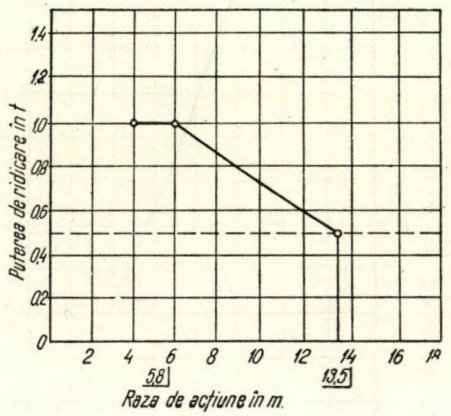


Fig. 3 *b*. Diagrama variaţiei puterii de ridicare a macaralei Turn KSK-3 în funcţie de raza de acţiune

— Macara tip KSK 4 sau BK 1,5 (U.R.S.S.) cu braţ de 2,80...17,80 m înălţime de 13,2...25,8 m şi cu o putere de ridicare între 500...1,500 kg (fig. 4 *a* şi 4 *b*).

Macaralele KSK—3 şi KSK—4 sunt cele mai potrivite pentru montarea construcţiilor de locuinţe cu puţine etaje. Se pot utiliza pe o singură parte a construcţiei pentru elemente uşoare sau pe ambele părţi pentru montare de prefabricate grele (1000...1500 kg).

— Macara tip BKSM-3 sau SBK-1 (U.R.S.S.) sau turn 23 August cu braţ de 10...20 m, înălţime de 27...42 m şi cu putere de ridicare între 1500...3000 kg (fig. 5).

Această macara este folosită pentru construcţii cu 7...9 etaje ; prin reducerea înălţimii (scoaterea unui tronson) se poate utiliza la mai puţine etaje pe o singură parte a construcţiei, pentru elemente grele de 1500 kg.

Macaralele B—15 (R.P.U.) au dat rezultate foarte bune, dovedind mobilitate proprie şi uşurinţă de manipulare. La montarea grinzilor planşeelor dau rezultate bune la parter şi etajul I, necorespunzând însă pentru montarea planşeului etajului II.

Macaralele catarg 23 August, au fost aduse pe şantiere la sfârşitul anului, aşa că nu se cunosc decât datele de 31,2 cicluri oră şi 9,4 t/h producţie teoretică.

Macaralele KSK-3 şi KSK-4 au dat rezultate excelente având mobilitate şi capacitate. Deplasarea pisicii în lungul braţului permite aşezarea elementelor cu uşurinţă la locul dorit în construcţie. Au fost utilizate mai mult pentru greutăţi de 500 kg până la capătul deschiderii,

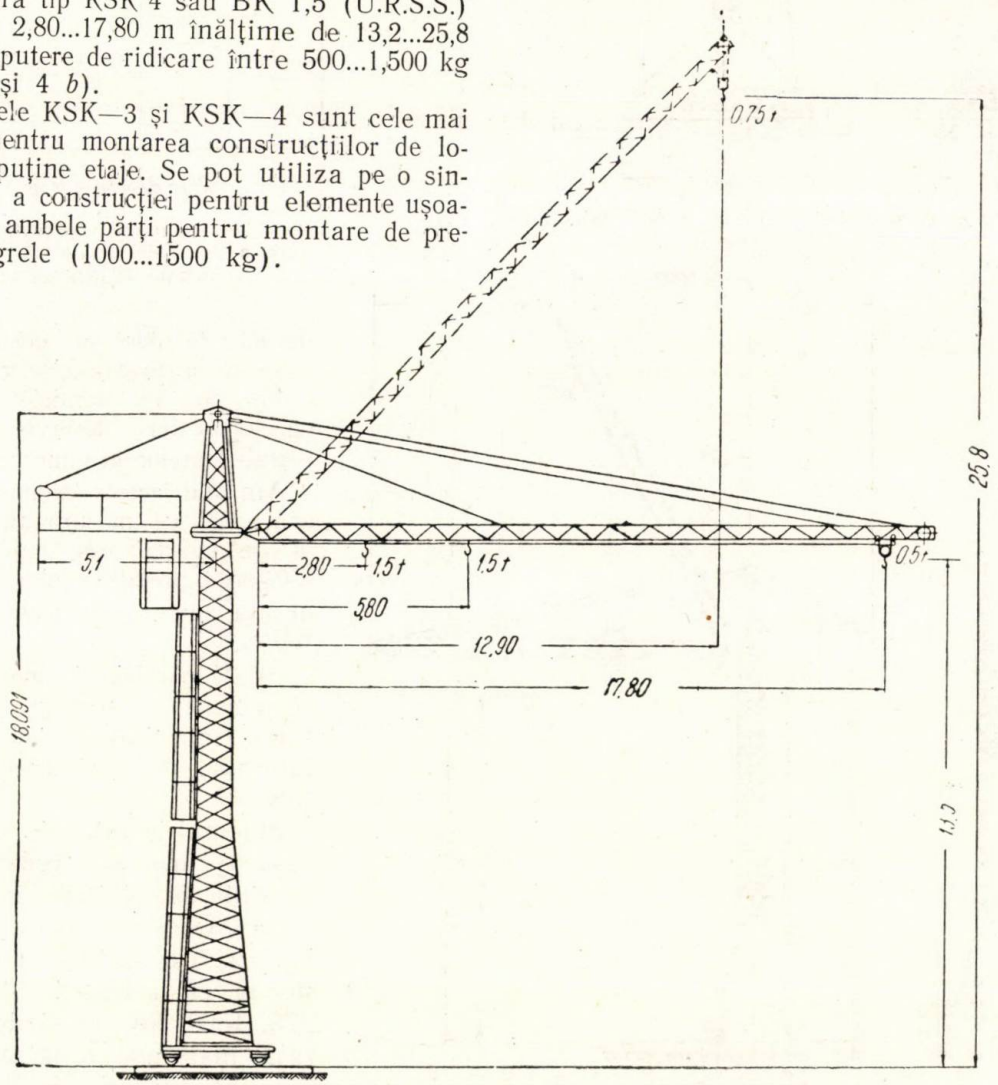


Fig. 4 *a*. Domeniul de utilizare al macaralei Turn KSK-4 (BK 1,5)

cuprinzând întreaga clădire în raza de acţiune a braţului. La o realizare de 70 cicluri pe schimb din media de 100 rezultă o producţie pe schimb de 35 t elemente prefabricate sau materiale diverse.

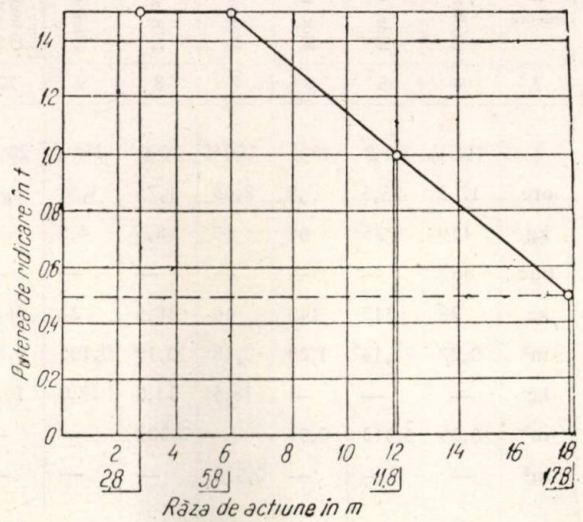
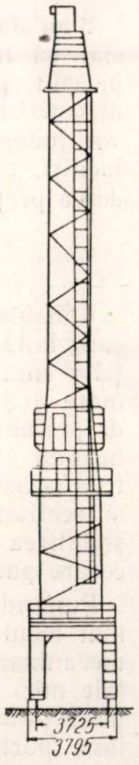


Fig. 4 *b*. Diagrama variaţiei puterii de ridicare a macaralei Turn KSK-4 (BK 1,5) în funcţie de raza de acţiune.

Macaralele turn 23 August sau SBK-1 în greutate proprie de circa 45 tone a avut un montaj mai dificil pentru posibilităţile actuale. Puse în funcţiune însă cu avantaje de iuţeală de deplasare cu greutăţi de 1500....3000 kg, cu 100 cicluri pe schimb din media de 133 rezultă o capacitate de montaj de circa 100...150 t/schimb.



Greutăţile elementelor prefabricate descrise fiind mult inferioare posibilităţilor de montaj, utilajele n'au fost întrebuinţate din plin în 1952 fiind deci necesară în viitor o coordonare a proiectării cu execuţia pentru stabilirea, pe baza mecanismelor de montaj, a pieselor prefabricate care compun construcţia.

Trebue să relevăm posibilitatea montării prefabricatelor la locuinţe cu funicularul, sistem întrebuinţat cu succes la un grup de construcţii de locuinţe din Reşiţa. Funicularul pe circa 80 m deschidere, are cablul fixat la un capăt pe un stâlp şi mobil la celălalt capăt, între alţi doi stâlpi, de circa 25 m înălţime. In acest mod orice material sau element prefabricat poate fi transportat în interiorul triunghiului format în plan de cei trei stâlpi.

Utilizarea pe scară largă a funicularului în U.R.S.S., mai ales la întreprinderile de construcţii din Ucraina, arată avantajele acestui sistem de transport şi montaj cu posibilităţi modeste.

III. Consideraţii tehnico-economice

In tabela 1 se dau date comparative între soluţiile monolite şi câteva prefabricate privind elementele de construcţie cu cel mai mare volum, zidăria (constituind circa 40...50% din greutatea construcţiei) şi planşeele (constituind circa 10...20% din greutatea construcţiei):

Compararea s'a făcut în ceeace priveşte durata de montaj, consum de manoperă, de combustibil convenţional şi de materiale componente pentru:

— zidăria de cărămidă, din blocuri mici şi din blocuri mari de circa 500 kg.

— Planşee monolite, grinzi T cu corpuri de umplutură, chesoane şi grinzi cu goluri.

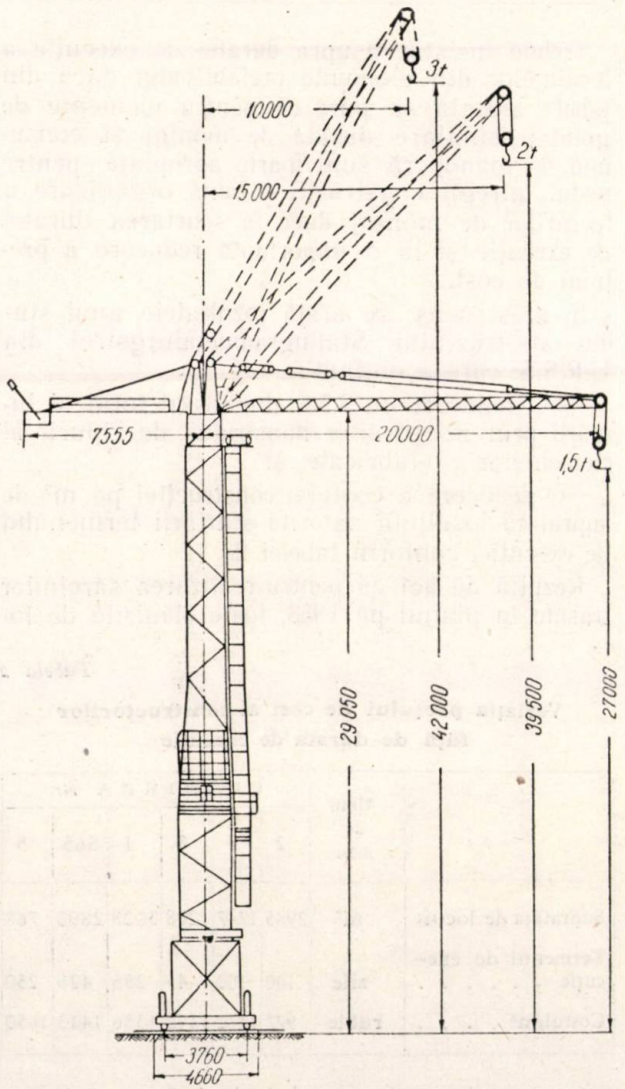


Fig. 5. Domeniul de utilizare al macaralei Turn BKSM-3 (SBK-1) sau 23 August.

Tabela 1

Tabela de consumuri specifice la ziduri şi planşee

Nr. crt.	FELUL CONSUMULUI	Unit. de măsură	Zidării (per m³ zidărie)			Planşee per m² planşeu			
			Cărămidă	Bloc. mici	Bloc. mari	Monolit	ICB 25	Chesoane	Grinzi cu goluri
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Durata de montare	%	100%	90%	45%	100%	20%	15%	20%
2	Consum de manoperă pe şantier	ore	17,3	15,6	7,8	8,65	1,75	1,30	1,75
3	Consum de combustibil convenţional	kg	119	75	61	10	8,5	4,5	8
4	Cărămidă	buc	457	—	—	—	—	—	—
5	Ciment	kg	28	217	140	46	38,5	21	36,5
6	Nisip, agregate speciale	m³	0,27	1,14	1,29	0,18	0,19	0,105	0,16
7	Oţel beton	kg	—	—	—	18,5	11,0	17,0	10,0
8	Var	m³	0,09	0,013	0,01	—	0,002	—	—
9	Cherestea	m³	—	—	—	0,035	—	—	—

Trebue insistat asupra duratei de execuţie a locuinţelor din elemente prefabricate; dacă din tabela arătată se pare că pentru elemente de greutăţi similare durata de montaj şi consumul de manoperă sunt foarte apropiate, pentru restul întregii construcţii o bună organizare a lucrărilor de montaj duce la scurtarea duratei de execuţie şi la o importantă reducere a preţului de cost.

In acest sens, se arată rezultatele unui studiu al trustului Stalingradmetalurgstroi din U.R.S.S. care a obţinut :

— O reducere cu 2,5% din costul total al lucrării prin micşorarea numărului de tipuri al elementelor prefabricate, şi

—O reducere a costului construcţiei pe m² de suprafaţă locuibilă datorită scurtării termenului de execuţie, conform tabelei 2.

Rezultă de aci că pentru realizarea sarcinilor trasate în planul pe 1953, toate clădirile de locuinţe cu elemente prefabricate trebue să întrunească condiţiile de industrializare arătate la început.

Tabela 2

Variaţia preţului de cost al constructorilor faţă de durata de execuţie

	Unit. de măs.	CLĂDIREA Nr.					
		2	3	8	1	565	5
Suprafaţa de locuit	m²	2985	1747	1208	3028	2890	768
Termenul de execuţie	zile	100	100	45	255	425	250
Costul/m²	ruble	977	1120	1110	1356	1413	1650

Nu trebue să se privească în mod îngust ca o economie, proiectarea unui element prefabricat ieftin în sine, dar a cărui confecţionare şi punere în operă ar lungi durata de execuţie, scumpind în acest mod construcţia mai mult decât economia aparent realizată. Deasemenea, elemente prefabricate economice, dar cu un număr prea mare de tipuri, aduc dificultăţi în execuţie şi montaj, scumpind în acelaş mod construcţiile prin mărirea timpului de execuţie.

S'au dat aceste exemple pentru a se înţelege clar că numai atunci când se urmăreşte dela început, prin proiectare, şi modul de realizare al construcţiei, ţinând seama de cele expuse, se vor îndeplini odată cu creşterea volumului de lucrări, creşterea productivităţii muncii şi scăderea preţului de cost planificat.

IV. Concluzii

Considerând anul 1952 ca un punct de plecare hotărît în prefabricarea masivă a locuinţelor muncitoreşti şi cu tendinţa de transformare a şantierelor în baze de montaj (gradul de prefabricare fiind de circa 40%) urmează ca în anul 1953 să se generalizeze condiţiile pentru industrializare prin tipizarea blocurilor tip şi secţiunilor tip de locuinţe, precum şi prin stabilirea tipurilor de elemente prefabricate, necesare punerii în practică a proiectelor tip.

Punând ipoteza executării a 50% din volumul locuinţelor din 1953 cu metode de simplă mecanizare (macarale triunghiu, pioner, portale mici pe planşee, etc.) şi 50% cu metode perfecţionate (macarale catarg, turn, funiculare, portale exterioare, etc.) cu utilizarea pe scară mai largă a materialelor locale a tipizării şi modulării proiectelor, rezultă următoarele soluţii de masă pentru prefabricarea pe anul

1953, în funcţie de posibilităţile actuale de realizare şi montare a elementului:

1. *Ziduri portante din:*

a) cărămidă, în grosime de 37,5 cm;

b) blocuri mici cu sau fără goluri din beton cu agregate locale de 19 × 19 × 39 cm (dimensiuni reale) în grosime de 40 cm;

c) blocuri mari de 500 şi 1500 kg greutate maximă, în grosime de 40 cm, din materiale locale, pentru macarale catarg şi turn, cu cel puţin o faţă finisată.

2. *Planşee din:*

a) grinzi de beton armat cu corpuri de umplutură din materiale locale cu interaxe de 60...80 cm;

b) chesoane din beton armat cu izolaţie fonică şi tavan drept de 500 kg greutate;

c) panouri mari din chesoane întoarse sau sistem DIM de 1500 kg greutate maximă.

3. *Scări din:*

a) trepte mozaicate cu goluri pe vanguri prefabricate;

b) vanguri cu trepte dintr'un element şi podeste complecte de circa 1500 kg greutate.

4. *Pereţi despărţitori din:*

a) plăci din ipsos cu trestie sau ipsos cu sgură;

b) cărămidă nut şi feder.

5. *Blocurile sanitare, coşurile şi ventilaţiile,* care n'au fost suficient studiate în anul 1952, trebue complect rezolvate în proiectele tipizate pe anul 1953.

S'au arătat aceste câteva propuneri, deoarece, fiecare variantă la ziduri, planşee şi scări — corespunzând unui anumit utilaj de montaj, acesta trebue să fie cunoscut dela începutul proiectării.

Odată cu rezolvarea prefabricării „de roşu" a locuinţelor trebue introduse în 1953 măsuri de accelerare a finisajelor, care consumă circa 30% din durata de execuţie, la pardoseli, faţadă, etc.

Prin producerea pe cale industrială în ateliere centrale şi de şantier a elementelor prefabricate enumerate, prin mecanizarea operaţiilor de transport şi montaj elementelor, şi prin executarea construcţiilor de locuinţe, prin metode rapide, în bandă, se vor înlătura lipsurile din 1952 şi se va asigura îndeplinirea şi depăşirea planului în 1953, anul hotărîtor al realizării cincinalului în 4 ani.

★

НЕСКОЛЬКО СОВРЕМЕННЫХ ПРОБЛЕМ В СВЯЗИ С ПРОИЗВОДСТВОМ СБОРНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ

Резюме

Статья рассматривает вопросы типизирования и проектирования жилых домов при помощи сборных изделий, выполнение строительства жилищ, монтируемых при помощи существующих в РНР кранов, а также и технико-экономические соображения в связи с ответственными элементами, кладкой и перекрытиями.

На основании опыта 1952 года излагаются некоторые предложения для строительства жилищ в 1953 году и осуществления заданий пятилетки в течении четырех лет.

★

Instalaţia frigorifică pentru condiţionarea aerului dela Casa Radiofoniei

Descrierea funcţionării şi automatizării — 1953 —

Ing. CORNELIU VEVERA

Până la venirea la conducere a regimului de democraţie populară, condiţiile de confort necesare omului la locul de producţie nu erau asigurate.

Credem că nu mai este cazul să reamintim de teatrele şi cinematografele ţării construite în regimurile trecute care nu aveau nici ventilaţii simple care să asigure schimburi de aer, nicidecum de a satisface anumite condiţii de temperatură şi umiditate.

Aceste condiţii de temperatură şi umiditate, care dau omului un confort, cer în timpul verii instalaţii speciale de răcire a aerului.

Răcirea aerului poate fi: 1) umedă şi 2) uscată.

Răcirea umedă se efectuează în camera umidificatorului prin stropirea directă a aerului cu apă trimisă la pulverizatoarele de apă.

Răcirea uscată se face cu ajutorul unui agent frigorigen (de obicei apă răcită sau saramură de $CaCl_2$) ce circulă în interiorul unei baterii de răcire.

La răcirea umedă se întrebuinţează de obicei apa dela puţ.

Răcirea uscată de obicei necesită o instalaţie frigorifică.

Sistemul prezentat mai jos a fost preconizat la 2 din cele mai moderne instalaţii: 1) Casa Radiofoniei şi 2) teatrul Muzical.

Principiul de funcţionare al unei instalaţii frigorifice.

Orice instalaţie frigorifică, este compusă din patru piese principale:

1) compresorul; 2) condensatorul; 3) ventilul de laminare; 4) evaporatorul.

Compresiunea agentului frigorigen este făcută de compresor iar destinderea de ventilul de laminare.

Din cea mai simplă schemă a unei instalaţii frigorifice se poate observa modul de funcţionare.

Absorbirea căldurii, deci fenomenul răcirii se datoreşte proprietăţii pe care o au lichidele de a se transforma în vapori prin absorbţia căldurii latente de evaporare.

Pentru a fi şi mai elocvente cele expuse mai sus, nu avem decât să studiem procesul în diagrama T—S şi în diagrama i—log p,

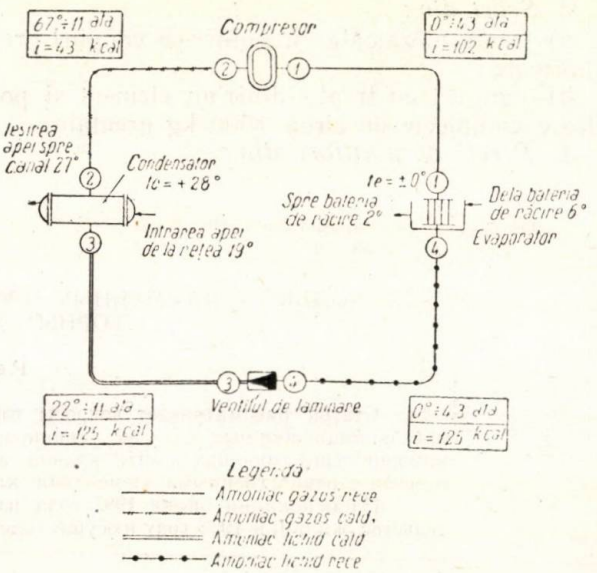


Fig. 1

Din diagrama i-log p se pot observa foarte bine etapele de circulaţie ale agentului frigorigen. Agentul frigorigen la presiune joasă este aspirat din evaporator sub formă de vapori la presiune joasă şi temperatură scăzută. In compresor vaporii de agent frigorigen sunt comprimaţi (deci vapori la presiune înaltă şi temperatură ridicată).

Vaporii de agent frigorigen sunt răciţi şi condensaţi în condensator la presiune înaltă deobicei cu ajutorul apei ce o avem la dispoziţie (apă dela puţ sau apă dela reţea).

Agentul frigorigen lichid trebue adus în evaporator la presiune p şi temperatură t. Aceasta o realizăm după cum am spus mai înainte cu ajutorul ventilului de laminare. La trecerea prin ventilul de laminare, o parte din lichid se evapora, astfel că după ventilul de laminare noi avem un amestec de vapori şi lichid la presiune joasă şi temperatură scăzută.

Cu cât procentul de vapori de agent frigorigen este mai mare cu atât capacitatea frigorifică.

specifică va fi mai mică, deaceea apare necesitatea subrăcirii.

Proporţia de amestec $\frac{\text{vapori}}{\text{lichid}}$ este dată de raportul segmentelor *AB/BC*.

Dacă am destinde imediat după condensare am observa că raportul *AB'/B'C* este mai mare, deci capacitatea frigorifică specifică este mai mică. Tot din diagramă se poate observa că randamentul unei instalaţii frigorifice este cu atât mai bun cu cât temperatura de evaporare

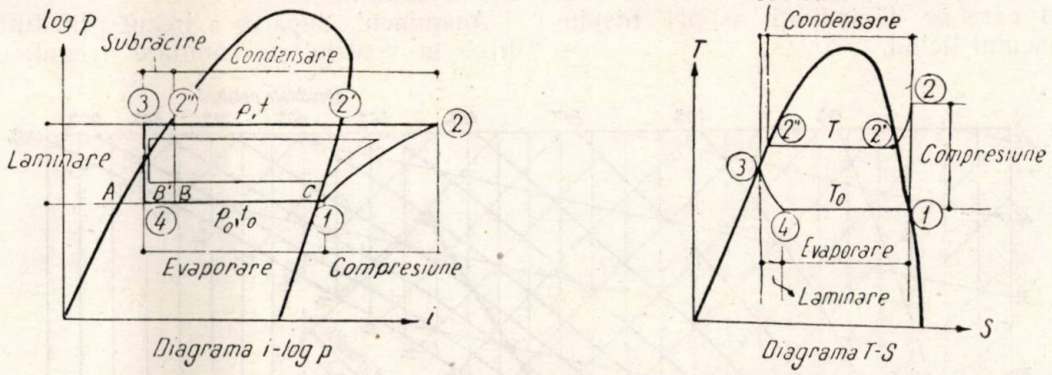


Fig. 2. Reprezentarea procesului frigorific în diagrama *T-S* şi *i* — log *p*.

este mai ridicată şi cu cât temperatura de condensare este mai mică.

Răcirea în două trepte a aerului într'o instalaţie de aer condiţionat.

In diagrama *Ramzin i—d,* se poate citi procesul care are loc la răcirea aerului pentru a obţine condiţiile interioare dorite.

Aerul proaspăt este mai întâi răcit şi apoi trimis la diferite substaţii unde este amestecat cu aer de recirculaţie.

Răcirea aerului proaspăt se face în două trepte:

1) răcirea umedă ce are loc în camera umidificatorului de iarnă cu ajutorul apei dela puţ folosind pulverizatoarele pentru stropirea şi răcirea directă a aerului. Această răcire poate efectua scăderea temperaturii aerului dela +32 la +20°,

2) răcirea uscată se efectuează până la temperatura de 12°C într'un circuit închis cu ajutorul apei ce a fost răcită în bazinul evaporatorului. Apa din bazin este răcită cu ajutorul unei instalaţii frigorifice.

Instalaţia de răcire dela Casa Radiofoniei

Descrierea funcţionării şi automatizării.

Instalaţia de răcire dela Casa Radiofoniei are două compresoare Rotasco RL 300 *(1)* şi *(2)* care sunt direct cuplate cu motoare de 143 şi 115 C.P., având turaţii diferite.

Aceste compresoare sunt prevăzute cu motoare cu turaţii diferite pentru a da capacităţi frigorifice diferite. In anumite perioade de tranziţie pot funcţiona pe rând câte unul din compresoare.

Descriere. Amoniacul gazos rece este aspirat de către compresor *(1)* şi *(2)* şi de aci refulat prin separatorul de ulei *(7)* în condensator. Prin comprimare amoniacul se încălzeşte. Uleiul nu trebue să pătrundă în evaporator *(28)* deoarece el micşorează coeficientul de transmisie dela agentul frigorigen la apa din bazin. Totodată uleiul trebue recuperat şi răcit pentru a putea fi introdus din nou în camera de compresiune. Recuperarea uleiului se face în separatorul de ulei *(7)* unde uleiul se separă de amoniacul gazos prin schimbarea intensităţii şi direcţiei vitezei.

Factorul motor al circulaţiei uleiului prin separatorul de ulei este diferenţa de presiune dintre aspiraţia şi refularea compresorului.

Răcitorul de ulei *(10)* este montat lângă compresor şi are ca agent de răcire apa dela reţea. Nivelul uleiului din separatorul de ulei se poate observa cu ajutorul sticlei de nivel *(9)* montată pe separatorul de ulei. Uleiul după răcire trece într'un filtru de ulei *(11)* unde este curăţat de impurităţi şi de aci mai departe în compresor.

Compresorul este prevăzut cu termometru *(30)* pe conducta de aspiraţie şi conducta de refulare. Termometrul de pe conducta de aspiraţie indică temperatura aproximativă de evaporare (temperatura agentului frigorigen din evaporator), iar termometrul de pe conducta de refulare indică temperatura de supraîncălzire a agentului frigorigen (temperatura la sfârşitul compresiunii).

Compresorul mai are două manometre *(31* şi *32):* unul montat pe conducta de aspiraţie *(31)* care indică presiunea la aspiraţie şi altul cu contact electric *(32)* montat pe separatorul de ulei. Acest manometru cu contact electric la la o anumită presiune scoate compresorul din funcţiune.

Amoniacul gazos cald la presiune ridicată trece din separatorul de ulei în condensator *(17)* unde este transformat în lichid cu ajutorul apei de răcire. Din condensator amoniacul trece

sub formă de lichid în reciver *(18)* (Rezervor de amoniac lichid).

Condensatorul este prevăzut cu o serie întreagă de armături ca :

1. *Reo-presostatul (33)*, care are scopul de a regla debitul de apă. El este pus în legătură cu ventilul motor *(37)* de pe conducta de apă.

2. *Presostatul de siguranță (34)*, are rolul de a socate compresorul din funcțiune la o presiune prea rdicată. Este pus în legătură cu ventilul motor *(36)* de pe conducta de amoniac lichid și în legătură cu motorul compresorului.

Reciverul *(18)* este prevăzut cu o stilcă de nivel *(19)* care ne dă indicații asupra nivelului amoniacului lichid.

pentru evitarea presiunilor prea mari în interiorul condensatorului.

La ieșirea amoniacului din reciver avem un termometru care ne va indica temperatura de subrăcire a agentului frigorigen. Pentru a feri amoniacul de impurități se intercalează pe conducta de lichid ce vine dela reciver un filtru de amoniac *(20)* ; la fel când se face umplerea instalației cu amoniac se va întoarce butelia *(25)* cu gura în jos pentru a fi siguri că în instalație intră amoniac lichid.

Amoniacul este trecut prin filtru *(20)* și de aci în instalație.

Amoniacul, după ce a trecut prin filtru *(20)*, trece în ventilul de laminare (regulatorul cu

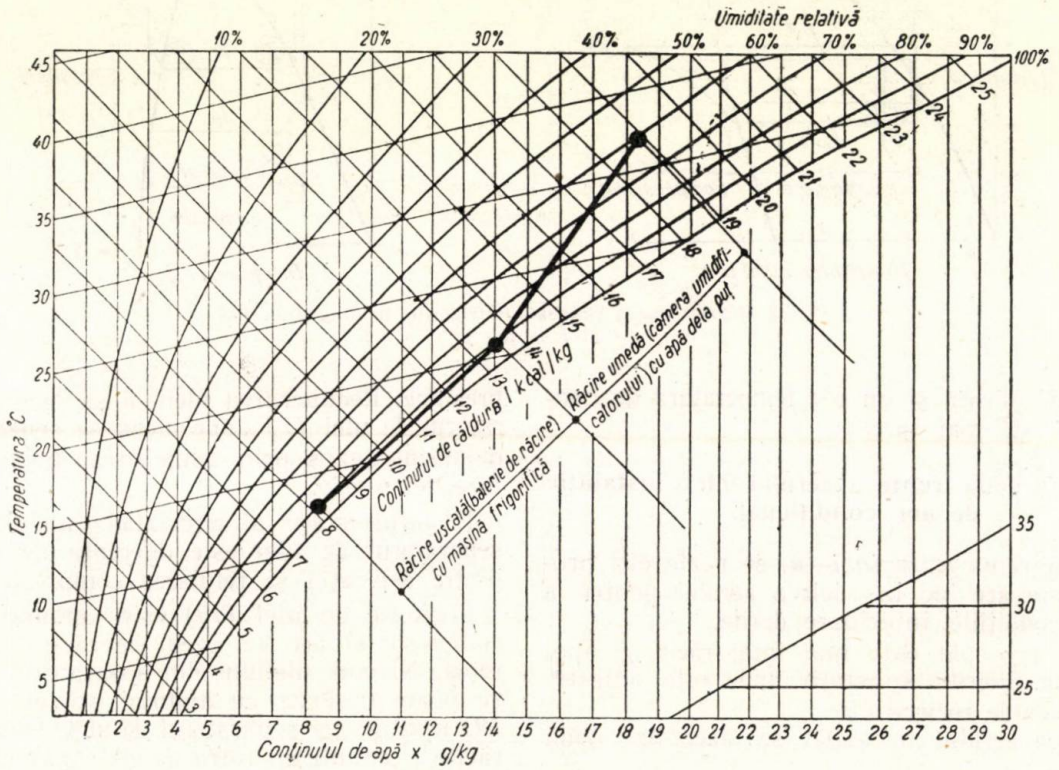


Fig. 3. Reprezentarea procesului de răcire a aerului în diagrama *Ramzim (i-x)*

La umplerea instalației cu amoniac aerul este eliminat cu ajutorul ventilelor de aerisire *(21)*.

Dela reciver este trasă o conductă de ulei care merge la colectorul general de ulei *(16)*. Condensatorul mai are două termometre *(30)* care ne dau posibilitatea de a citi temperatura de intrare și de ieșire a apei din condensator.

Pe conducta ce alimentează condensatorul cu apă sunt prevăzute :

1) ventilul de apă *(39)* ce are scopul de a închide apa în caz de nealimentare a condensatorului ;

2) filtru *(40)* pentru curățirea apei de impurități ce ar putea împedica buna funcționare a condensatorului ;

3) ventil de reținere (41) ce are scopul de a opri ieșirea apei din condensator la scăderea presiunii apei din rețea ;

4) ventil de reducere a presiunii apei *(42)* flotor pentru amoniac) *(26)* unde își micșorează presiunea.

Filtrul de ulei *(20)* s'a montat înainte de ventilul de laminare deoarece acesta, având secțiunea mică, este în pericol de a fi astupat de impurități.

După ventilul de reglaj cu floteur, amoniacul se prezintă sub forma unui amestec de vapori și lichid. Intrucât noi avem interesul de a trece prin evaporator numai amoniacul lichid, emulsia este condusă în prealabil în separatorul de lichid.

Dela separatorul de amoniac lichid *(27)*, prin conducta de injecție, amoniacul lichid este condus în evaporator *(28)*.

In evaporator are loc fenomenul absorbției căldurii.

Pentru a asigura o mai bună transmisie, apa din bazin care cedează căldura amoniacului

lichid este agitată cu ajutorul unui agitator *(50)* cu motor electric. S'a prevăzut un bazin cu pereţi separaţi şi cu două evaporatoare care pot funcţiona separat sau simultan, după cum compresoarele funcţionează separat sau simultan.

In bazinul evaporatorului avem aşezate o serie de termostate care asigură oprirea automată a compresorului în caz de scădere a temperaturii apei din bazin sub 2°C. In fiecare bazin avem trei termostate puse în legătură cu compresorul *(1)*, compresorul *(2)* şi ventilul

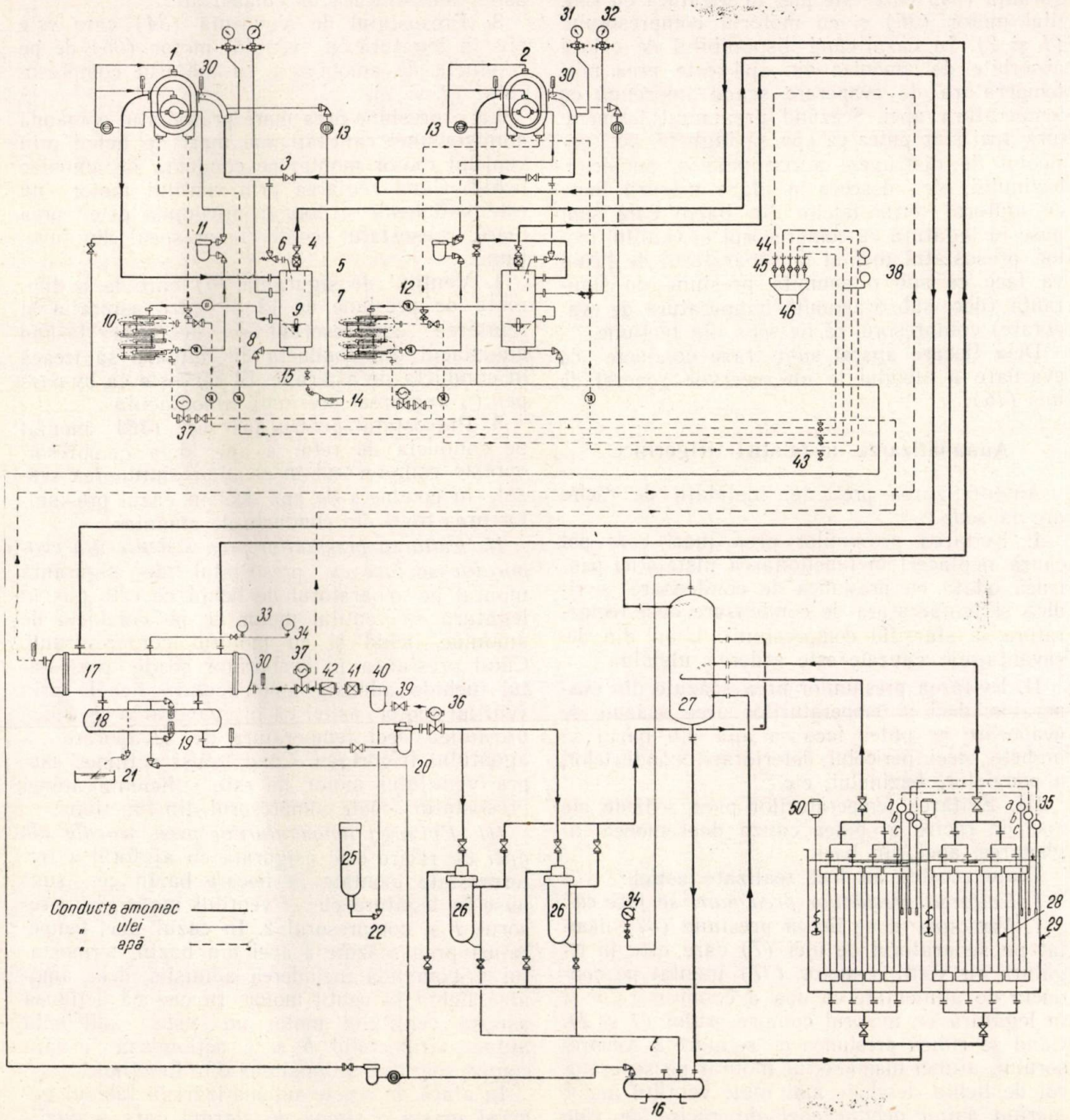


Fig. 4. Schema instalaţiei frigorifice dela Casa Radioforiei.

1 — compresor Rotasco de 300 000 kcal/h normale având turaţia 580 rot/min.; *2* — compresor Rotasco de 300 000 kcal/h normale având turaţia 730 rot/min.; *3* — închiderea aspiraţiei; *4* — închiderea refulării; *5* — ventil de reţinere; *6* — ventil de siguranţă; *7* — separator de ulei; *8* — ventil de golire a uleiului; *9* — sticlă de nivel pentru ulei; *10* — răcitor de ulei; *11* — filtru de ulei; *12* — termometru indicator de ulei; *13* — aparat pentru controlul uleiului; *14* — ventil de umplere a uleiului; *15* — golirea uleiului; *16* — vas de ulei; *17* — condensator; *18* — rezervor de amoniac lichid; *19* — indicator de amoniac lichid; *20* — filtru de amoniac; *21* — ventil de aerisire a amoniacului; *22* — ventil de golire a amoniacului; *25* — vas de umplere pentru amoniac; *26* — regulator cu flotor pentru amoniac; *27* — separator de amoniac lichid; *28* — evaporator; *29* — rezervor de apă; *30* — termometru; *31* — manometru de aspiraţie; *32* — manometru de refulare cu contact electric; *33* — Rheo-presostat; *34* — presostat de siguranţă; *35* — termostat; *36* — ventil motor de amoniac; *37* — ventil motor de apă; *38* — presostat de apă rece; *39* — ventil de apă; *40* — filtru de apă; *41* — ventil de reţinere pentru apă; *42* — ventil pentru reducerea presiunii apei; *43* — golirea apei; *44* — dispozitiv de reglare a evacuării apei; *45* — dispozitiv pentru oprirea apei; *46* — evacuarea apei de răcire; *50* — agitator.

motor *(36)* de pe conducta de amoniac lichid.

Amoniacul evaporat este aspirat în separatorul de lichid *(27)* unde se separă picăturile de lichid de gaz pentru a avea pe conducta de aspiraţie un amoniac gazos curat. Separatorul de lichid *(27)* mai are un presostat de siguranţă *(34)* care este pus în legătură cu ventilul motor *(36)* şi cu motorul compresorului *(1* şi *2)*. In cazul când disponibilul de calorii absorbite de amoniac din apă este prea mic temperatura de evaporare scade împreună cu temperatura apei. Scăzând prea mult temperatura apei s'ar putea ca apa să îngheţe, deci pericolul de distrugere a conductelor, pompelor, bazinului, etc., deaceea în afara măsurii luate cu ajutorul termostatelor din bazin care sunt puse în legătură cu compresorul şi ventilul motor, presostatul montat la separatorul de lichid va face ca sub o anumită presiune de siguranţă (deci sub o anumită temperatură de evaporare) compresorul să fie scos din fucţiune.

Dela fiecare aparat sunt trase conducte de evacuare a uleiului la un rezervor general de ulei *(16)*.

Automatizarea instalaţiei frigorifice

Automatizarea prezentei instalaţii de răcire are ca scop :

I. Evitarea presiunilor prea mari care pot cauza neplăceri în funcţionarea instalaţiei pentrucă odată cu presiunea de condensare se ridică şi temperatura de condensare, deci temperatura la sfârşitul compresiunii. Unul din desavantagiile cauzate este arderea uleiului.

II. Evitarea presiunilor prea scăzute din evaporator, deci a temperaturilor prea scăzute de evaporare ar putea face ca apa din bazin să îngheţe, deci pericolul deteriorării conductelor, a pompelor, bazinului, etc.

III. Evitarea temperaturilor prea scăzute ale apei de răcire ar putea cauza deasemenea îngheţarea apei din bazin.

Toate acestea au fost realizate astfel :

I. Evitarea presiunilor prea mari se face cu :

1. Manometrul de înaltă presiune *(32)* montat pe separatorul de ulei *(7)* care este în legătură cu ventilul motor *(37)* montat pe conducta de alimentare cu apă a compresorului şi în legătură cu motorul compresorului *(1* şi *2)*. Când se ridică presiunea de refulare a compresorului, atunci manometrul montat pe separatorul de lichid deschide mai mult ventilul motor mărind astfel debitul apei de răcire ce vine la compresor. Astfel, temperatura de refulare se micşorează şi odată cu ea şi temperatura de condensare, în cazul în care debitul de apă nu este suficient a micşora presiunea de refulare, atunci manometrul de înaltă presiune scoate compresorul din funcţiune.

2. Rheo-presostatul *(33)* care este pus în legătură cu ventilul motor *(37)* montat pe conducta de alimentare cu apă a condensatorului. In cazul unei presiuni prea ridicate Rheo-presostatul comandă deschiderea ventilului motor deci mărirea debitului de apă care micşorează astfel temperatura de condensare.

3. Presostatul de siguranţă *(34)* care este pus în legătură cu ventilul motor *(36)* de pe conducta de amoniac şi cu motorul compresorului *(1* şi *2)*.

La o presiune prea mare presostatul comandă admisia unei cantităţi mai mari de lichid prin ventilul motor montat pe conducta de amoniac lichid. Când reglarea prin ventilul motor nu este suficientă şi totuşi presiunea este prea mare, presostatul scoate compresorul din funcţiune.

4. Ventilul de siguranţă *(6)* care la o diferenţă de presiune de 12 at între aspiraţia şi refularea compresorului se deschide lăsând amoniacul din conducta de refulare să treacă în conducta de aspiraţie. El serveşte ca by-pass pentru reglarea presiunii amoniacului.

5. Presostatul pentru apă rece *(38)* montat pe conducta de retur a apei dela compresor, opreşte compresorul în cazul presiunii prea scăzute în conducta de apă deci în cazul presiunilor prea mari din conducta de amoniac.

II. Evitarea presiunilor prea scăzute din evaporator se face cu presostatul de siguranţă montat pe separatorul de lichid ce este pus în legătură cu ventilul motor de pe conducta de amoniac lichid şi cu motorul compresorului. Când presiunea în evaporator scade, presostatul închide admisia amoniacului lichid prin ventilul motor, astfel că în evaporator se ridică presiunea deci temperatura de evaporare a agentului frigorigen. Când totuşi acţiunea asupra ventilului motor nu este suficientă atunci presostatul scoate compresorul din funcţiune.

III. Evitarea temperaturilor prea scăzute ale apei de răcire este asigurată cu ajutorul a trei termostate montate în fiecare bazin ce sunt puse în legătură cu — ventilul motor, compresorul *1* şi compresorul *2*. In cazul unei temperaturi prea scăzute a apei din bazin, termostatul I comandă închiderea admisiei dela amoniac lichid la ventil motor. In caz că acţiunea asupra ventilului motor nu este suficientă atunci termostatul *b* şi *c* acţionează asupra compresoarelor scoţându-le din funcţiune.

In afară de aceste automatizări la tabloul general există o sirenă de alarmă care semnalizează defectele instalaţiei :

1. Supraintensitatea la motorul compresorului.
2. Defecţiunea motorului amestecătorului.
3. Defecţiunea la pompele de circulaţie şi presiuni anormale în circuit.

★

(Русские резюме на стр. 46)

Accelerarea ritmului de execuţie şi îmbunătăţirea calităţii lucrărilor de finisaj

Ing. MIRCEA LUPAN

Realizarea măreţului obiectiv pus în faţa poporului muncitor de tovarăşul Gheorghe Gheorghiu-Dej, de a se îndeplini planul cincinal în patru ani, implică sarcini măreţe şi răspunderi mari pentru constructori.

Construcţiile prevăzute în planul de Stat pe 1953 — anul de bază al cincinalului — trebue terminate şi predate la termenele stabilite pentru darea în folosinţă.

O categorie importantă din aceste lucrări o formează construcţiile de locuinţe muncitoreşti şi clădirile social-culturale, pentru oamenii muncii.

Executarea acestor lucrări în bune condiţii şi la termen, constitue o sarcină de seamă pentru constructori, care trebue să fie pătrunşi de necesitatea de a se da oamenilor muncii, la timp locuinţe confortabile, sănătoase şi de bună calitate.

* * *

In executarea lucrărilor de construcţii şi în special a clădirilor de locuinţe şi social-culturale, se constată, pe lângă realizări pozitive şi o serie de deficienţe atât în ceeace priveşte nerespectarea termenelor de dare în folosinţă cât şi mai ales, calitatea lucrărilor.

Lucrările care prezintă cele mai mari deficienţe din punct de vedere al calităţii şi care în acelaşi timp, prelungesc, termenul de dare în folosinţă a clădirilor, sunt lucrările de finisaj.

In cadrul lucrărilor de finisaj ce trebue luate în considerare din punct de vedere al accelerării ritmului de execuţie şi al îmbunătăţirii calităţii lor, se cuprind următoarele categorii principale de lucrări:

— pereţi despărţitori,
— tencuieli interioare şi exterioare,
— placaje interioare şi exterioare,
— scări interioare,
— pardoseli,
— tâmplărie,
— ornamente,
— geamuri,
— sobe,
— zugrăveli şi vopsitorii,
— lucrări de instalaţii tehnico-sanitare,
— trotuare, pavaje, împrejmuiri.

Lucrările de finisaj enumerate mai sus, ocupă un volum important, din totalitatea lucrărilor de construcţie ale unei clădiri, putând ajunge, în cazul construcţiilor civile la circa două treimi din costul total al construcţiei.

Executarea lucrărilor de finisaj, la o construcţie, după metodele tradiţionale şi în special executarea tencuielilor, reprezintă lucrările cele mai complicate, necesitând un mare consum de volum de muncă şi o durată mare de execuţie.

Astfel, numai lucrările de tencuieli, interioare şi exterioare, socotite după volumul de muncă pot ajunge, în unele cazuri, până la 25% din volumul tuturor lucrărilor necesare la executarea construcţiilor de locuinţe.

Durata de execuţie este prelungită atât prin termenul lung necesar executării propriu zise a lucrărilor cât şi prin timpul de uscare a lucrărilor executate cu procese umede, astfel că durata totală a lucrărilor de finisaj ajunge în multe cazuri la de 3 ori durata lucrărilor de roşu.

In afara acestor inconveniente, sunt cunoscute defecţiuni de execuţie a lucrărilor de finisaj la tencuieli, tâmplărie, zugrăveli, vopsitorie, mozaic, faianţerie, etc. care conduc la o calitate inferioară a lor şi asupra cărora nu mai stăruim. Cauza acestei situaţii stă în majoritatea cazurilor în neutilizarea unor metode de lucru avansate, în nerespectarea normativelor şi standardelor în vigoare, în organizarea neraţională a proceselor de lucru şi a locului de muncă, ş. a.

* *

Pentru înlăturarea deficienţelor arătate, atât în ceeace priveşte prelungirea termenului de execuţie a lucrărilor de finisaj cât şi calitatea acestor lucrări, trebue să se treacă în mod hotărîtor la modificarea practicei actuale a construcţiilor, să se renunţe la tradiţiile şi procedeele de execuţie vechi şi să se treacă la alte metode şi procedee mai perfecţionate, la metode industriale de execuţie, care duc la accelerarea ritmului de execuţie şi la îmbunătăţirea calităţii lucrărilor de finisaj.

Metodele şi procedeele noi de executare a

construcţiilor introduse în ultimii ani, în ţara noastră, după exemplul constructorilor sovietici se referă mai ales la lucrările de roşu (ziduri, planşee, etc.).

Aceste procedee înaintate şi în special utilizarea prefabricatelor au avut ca efect, pe lângă alte avantaje cu privire la economia de materiale, industrializare, etc. şi o reducere a termenului de execuţie, ajungându-se în unele cazuri la o reducere de peste 50% din termenul corespunzător executării acestor lucrări cu procedee tradiţionale.

Prin aceasta însă termenul total necesar pentru darea în folosinţă a construcţiei se reduce numai cu 15...20%, deoarece lucrările de finisaj continuă să fie executate prin procedee vechi.

De aci rezultă, că pentru a se obţine o reducere masivă a termenului de execuţie a unei clădiri, este necesar a se introduce procedee tehnice şi metode noi de lucru şi în executarea lucrărilor de finisaj, care să permită accelerarea lor, astfel ca termenul total de execuţie să fie redus la minimum posibil.

Metodele şi procedeele de lucru ce se vor introduce pentru accelerarea ritmului de execuţie a lucrărilor de finisaj nu numai că nu dăunează calităţii lucrărilor, ci din contră, asigură îmbunătăţirea calităţii acestor lucrări, faţă de procedeele obişnuite, înlăturându-se prin introducerea metodelor industriale, cele mai multe posibilităţi care duc la cazuri de defecţiuni de calitate.

Deasemenea, metodele şi procedeele de lucru industriale în executarea lucrărilor de finisaj permit realizarea unor importante economii de materiale şi o reducere însemnată a preţului de cost al lucrărilor.

Aceste obiective, pot fi atinse prin aplicarea tehnicei înaintate sovietice.

Măsuri generale pentru accelerarea şi îmbunătăţirea lucrărilor de finisaj

Pentru accelerarea ritmului de execuţie şi îmbunătăţirea lucrărilor de finisaj trebue luate o serie de măsuri privind organizarea şi tehnologia tuturor capitolelor de lucrări ce intră în compunerea procesului de executare a unei lucrări, începând cu organizarea generală a lucrărilor şi chiar cu tehnologia lucrărilor de roşu.

Din acest punct de vedere, accelerarea şi îmbunătăţirea lucrărilor de finisaj se bazează pe adoptarea aceloraşi principii noi, în organizarea producţiei în scopul introducerii „metodelor rapide în construcţie", care trebue să stea la baza organizării generale a lucrărilor, în noua tehnică a construcţiilor.

Principiile fundamentale ale metodelor rapide în construcţie sunt:

— mecanizarea complexă şi maximă a tuturor lucrărilor de construcţie şi montaj;

— industrializarea proceselor de construcţie;

— organizarea ştiinţifică a muncii pe şantier.

In afară de aceasta, în ceeace priveşte îmbunătăţirea calităţii lucrărilor de finisaj este necesar, în plus, pe lângă aplicarea principiilor de mai sus, să se institue şi aplice controlul calităţii materialelor folosite şi a modului de execuţie a lucrărilor pe bază de standarde şi normative.

Pe baza principiilor de mai sus, măsurile generale pentru accelerarea şi îmbunătăţirea lucrărilor de finisaj se pot grupa în următoarele categorii principale:

1. Măsuri pentru organizarea generală a lucrărilor.
2. Măsuri privind îmbunătăţirea procesului de execuţie a lucrărilor după procedee cunoscute.
3. Măsuri privind introducerea şi extinderea procedeelor noi de lucru.
4. Măsuri privind controlul calităţii lucrărilor.

1. **Măsuri privind organizarea generală a lucrărilor.** In cadrul acestor măsuri se cuprind următoarele:

— *Proiectarea judicioasă a organizării lucrărilor,* prin adoptarea procedeelor şi metodelor înaintate de lucru, pe baza documentaţiei sovietice, cu folosirea mecanizării proceselor de lucru şi a industrializării construcţiilor, în scopul ridicării productivităţii muncii.

— *Aplicarea proiectelor de organizare,* pe şantiere, cu respectarea procesului tehnologic prevăzut şi a planului calendaristic de lucru.

— *Introducerea metodei de lucru în lanţ* la lucrările de serie, în special la locuinţe muncitoreşti.

— *Introducerea regulelor tehnologice obligatorii,* pentru executarea categoriilor principale de lucrări.

— *Organizarea ştiinţifică a proceselor de lucru,* pe baza proiectului de organizare a executării lucrărilor (faza III-a) sau a regulelor tehnologice introduse.

— *Organizarea locului de muncă,* cuprinzând pregătirea utilajului, aprovizionarea şi depozitarea materialelor, executarea lucrărilor auxiliare (schele etc.), în funcţie de formaţiile de lucru adoptate, în scopul creării condiţiilor favorabile pentru aplicarea metodelor stahanoviste.

— *Adoptarea metodelor sovietice de muncă,* pe baza organizării ştiinţifice a proceselor de lucru şi a organizării locului de muncă, cu introducerea lucrului în brigăzi complexe şi specializate, a desvoltării întrecerilor socialiste şi a mişcării stahanoviste.

Se vor introduce şi aplica pe scară largă în special metodele stahanoviste pentru executarea tencuielilor.

— *Mecanizarea proceselor de lucru,* cu vo-

lum mare de manoperă, (tencuielile), cu folosirea mecanizării complexe şi a micii mecanizări.

— *Introducerea sistemului dispatcher,* pentru controlul operativ al producţiei.

2. **Măsuri privind îmbunătăţirea procesului de execuţie a lucrărilor, după procedeele cunoscute.** In cadrul acestor măsuri se cuprind următoarele :

— Respectarea condiţiilor tehnice, prescripţiunilor, standardelor şi normativelor atât pentru materialele de construcţii cât şi pentru executarea lucrărilor, pentru a se evita rebuturi, refaceri sau reparaţii de lucrări.

— Prevederea în proiecte a tuturor detaliilor necesare execuţiei (goluri pentru instalaţii sau pentru montaje de utilaje etc.), spre a se evita spargerile şi reparaţiile ulterioare.

— Respectarea succesiunii normale a proceselor de lucru în executarea diferitelor articole de lucrări (lucrări de roşu, instalaţii, tencuieli etc.) spre a evita deteriorarea lucrărilor executate prin executarea ulterioară a altor lucrări care necesită spargeri sau refaceri.

— Executarea concomitentă a unor articole de lucrări a căror suprapunere nu contravine la regulele arătate mai sus, dar prin care se permite o scurtare de termen prin eliminarea unor procese de lucru ulterioare.

Astfel :

— montarea tocurilor pentru tâmplărie exterioară, odată cu executarea zidăriei ;

— montarea blocului sanitar şi a scărilor odată cu zidăria ;

— executarea umpluturilor odată cu zidăria parterului şi înainte de turnarea planşeului peste parter, obţinând astfel o uşurare în executarea cofrajelor şi timp suficient pentru trasarea umpluturii.

— Reducerea timpului de uscare a clădirilor prin :

— eliminarea în măsură cât mai mare a proceselor umede din construcţie la executarea lucrărilor de roşu, utilizând materiale uscate şi protejând construcţia în timpul lucrului de acţiune a apelor de ploaie (acoperişuri provizorii de inventar etc.) ;

— introducerea procedeului tehnologic de uscare artificială, forţată, a lucrărilor după fiecare proces umed, în special a tencuielilor interioare, executate pe timp rece şi umed.

3. **Măsuri privind introducerea şi extinderea procedeelor noi de lucru.** In cadrul acestor măsuri se cuprind următoarele :

a) *Prefabricarea lucrărilor de roşu* (elemente pentru ziduri, planşee etc.) folosind piese cât mai mari şi în stadiu de finisare, cât mai avansat pentru a se reduce atât timpul de execuţie cât şi volumul lucrărilor umede executate pe şantier şi umezeala introdusă în clădiri chiar din faza executării lucrărilor de roşu, în scopul reducerii timpului de uscare a clădirii, permiţând astfel accelerarea lucrărilor de finisaj.

b) *Prefabricarea lucrărilor de finisaj,* privind pereţii despărţitori, tencuielile, treptele, pardoselile, ornamentele şi instalaţiile, în acelaş scop ca şi mai sus.

c) *Alte procedee noi în executarea lucrărilor ca :*

— mecanizarea executării lucrărilor de tencuieli, zugrăveli şi vopsitorii ;

— montarea aparentă a conductelor de instalaţii.

4. **Măsuri privind controlul calităţii lucrărilor.** In cadrul acestui capitol se cuprind următoarele măsuri de control :

— controlul efectuării recepţiei materialelor pe şantiere, conform standardelor şi normelor în vigoare ;

— controlul păstrării, depozitării şi bunei gospodării a materialelor pe şantiere şi în depozite ;

— controlul calităţii elementelor prefabricate şi în general recepţionarea tuturor produselor fabricate în ateliere ;

— controlul calităţii lucrărilor executate pe şantiere şi a modului de aplicare a standardelor şi normativelor în vigoare, atât în timpul execuţiei cât şi la terminarea fiecărei lucrări în parte (metoda Schitev).

Procedee de execuţie pentru lucrările de finisaj

In conformitate cu principiile şi măsurile generale arătate mai sus, pentru executarea lucrărilor de finisaj trebue alese cele mai înaintate metode indicate de tehnica sovietică, care pot fi aplicate potrivit stadiului de desvoltare industrială dela noi.

In acest sens, în tabela 1 se arată procedeele tehnice de execuţie, considerate ca cele mai potrivite în momentul de faţă pentru executarea lucrărilor de finisaj.

Tabela cuprinde pe lângă principalele lucrări de finisaj şi lucrările de roşu care influenţează direct accelerarea ritmului de execuţie şi calitatea lucrărilor de finisaj.

Procedeele tehnologice arătate în tabela 1 sunt în parte cunoscute şi chiar aplicate pe şantierele din ţara noastră.

Dintre procedeele şi metodele care nu sunt încă aplicate la noi, se vor descrie mai jos pe scurt cele mai importante şi anume :

— panouri mari prefabricate pentru planşee;

— metode sovietice pentru executarea tencuielilor umede ;

— procedeul de uscare tehnologică a lucrărilor cu procese umede.

1. **Panouri mari pentru planşee.** In alegerea tipurilor de elemente prefabricate pentru clădiri de locuit aplicând principiul mecanizării maxime a procesului de montaj şi folosirii raţionale a utilajelor, constructorii sovietici au

Procedee tehnice pentru executarea lucrărilor de finisaj *Tabela 1*

Nr. crt.	Denumirea lucrării	Procedeu de execuţie	Mijloace şi utilaje principale necesare	Observaţii
(0)	(1)	(2)	(3)	(4)
1	Ziduri exterioare	Blocuri mari cu faţa văzută (fig. 1)	Ateliere de prefabricate, de şantier Macarale turn	
2	Planşee	Panouri mari prefabricate cu faţa văzută	Ateliere centrale de prefabricate Macarale turn	
3	Pereţi despărţitori la camere uscate	Plăci de ipsos şi sgură Plăci de ipsos şi stuf	Ateliere de şantier sau centrale	
	Pereţi despărţitori la camere cu umiditate	Cărămizi celulare, tip lamb şi úluc STAS	Se produc de fabricile de cărămizi	
4	Tencueli interioare	Tencueli umede executate mecanizat după metode sovietice	Centrală de mortar Pompă pentru transport mortar Pompă, compresor şi piston de şpriţuit Instalaţie de uscat cu aer cald	
		Tencueli uscate de ipsos, cu armături de carton sau fibre organice	Ateliere centrale cu instalaţii de uscat	
5	Faţade	Tencueli umede executate mecanizat	Idem punctul 4	
		Placaje de beton prefabricate, montate odată cu executarea zidăriei (fig. 2)	Atelier Central de prefabricate Tipare metalice sau de nisip	
6	Scări	Trepte şi vanguri prefabricate	Atelier Central de prefabricate	
		Rampe (blocuri) de scară prefabricate (fig. 3)	Atelier Central de prefabricate Macarale turn	
7	Pardoseli	Parchete obişnuite cu mecanizarea operaţiilor de curăţire şi şlefuire	Maşini electrice de rindelat şi curăţat parchetul	
		Panouri prefabricate din lamele de parchet (fig. 4)	Se pot fabrica de fabricile pentru produse finite de lemn	
		Dale de mozaic prefabricate folosind ca liant cimentul, ipsosul sau bitumul	Se pot produce în fabricile de materiale de construcţii sau în atelierele centrale ale trusţi turilor	
8	Zugrăveli şi vopsitorii	Aplicarea mecanizată după metode sovietice	Aparate electrice de zugrăvit şi vopsit	
9	Lucrări de instalaţii	Blocuri sanitare pentru instalaţii Prefabricate pentru conductele de instalaţii de încălzire şi tehnico-sanitare	Ateliere centrale de prefabricate pentru instalaţii	
10	Trotuare, pavaje, împrejmuiri	Dale de beton şi borduri de mozaic prefabricate Elemente prefabricate de beton armat pentru garduri	Ateliere de prefabricate centrale sau de şantier	

ajuns la concluzia că cea mai bună soluţie o constitue panourile mari prefabricate pentru ziduri, planşee şi pereţi despărţitori.

Aceste panouri sunt elemente prefabricate, gata finisate, ale căror dimensiuni: lungime şi lăţime, corespund dimensiunilor respective ale încăperilor de locuit.

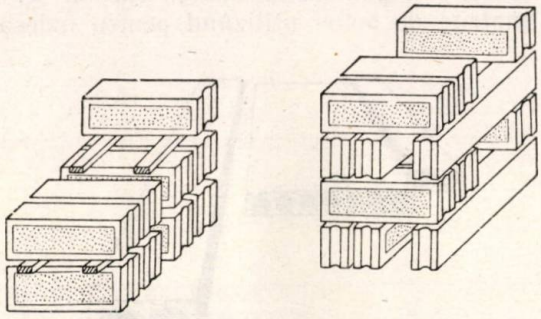


Fig. 1. Blocuri mari de zidărie cu faţa văzută.

Dimensiunile mari ale panourilor, care corespund dimensiunilor unor camere întregi, precum şi fabricarea acestor panouri cu feţele văzute în stadiu de finisare terminat, asigură un ritm accelerat de execuţie a clădirilor şi un volum minim de muncă.

Deasemenea, numărul minim de rosturi de legătură între panouri, îmbunătăţeşte izolarea termică şi fonică a elementelor şi calitatea finisajelor.

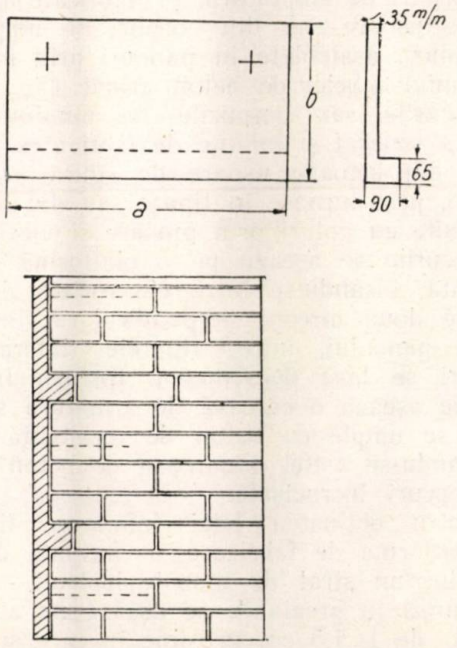


Fig. 2. Placaje de beton pentru faţade.

Toate aceste caracteristici duc la o îmbunătăţire a calităţii construcţiei şi la o reducere a costului.

Executarea unei clădiri în întregime, din panouri mari, pentru ziduri, planşee şi pereţi despărţitori, cere un grad de industrializare foarte avansat, care nu poate fi aplicat pe scară mare, în actualul stadiu al desvoltării industriei construcţiilor din ţara noastră.

Un început, în această direcţie trebue însă făcut prin introducerea panourilor mari pentru planşee, sistem, care dacă este proiectat în mod judicios şi este combinat cu executarea zidăriei portante din blocuri mari, poate constitui cea mai raţională soluţie pentru construcţia pe cale industrială a locuinţelor muncitoreşti, ce poate fi pusă în practică pe şantierele noastre, în actualul stadiu de desvoltare a tehnicei construcţiilor din ţara noastră.

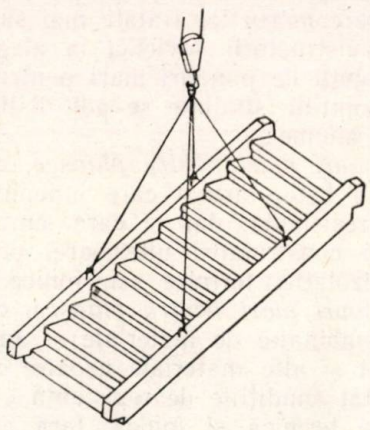


Fig. 3. Rampă de scară prefabricată.

La construcţia panourilor mari, în general şi în special a panourilor mari pentru planşee trebue dată o deosebită atenţie materialelor şi combinării lor.

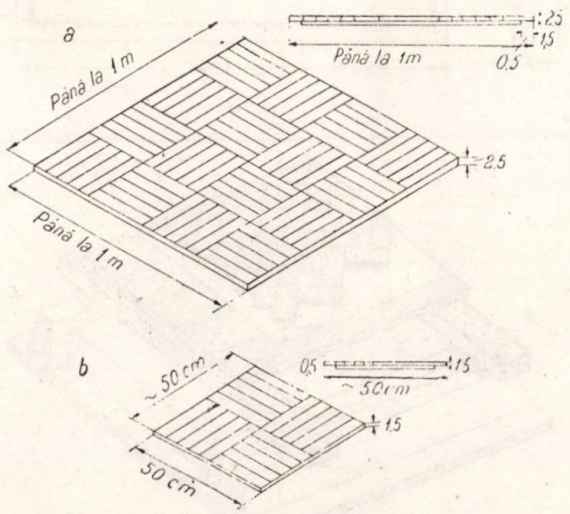


Fig. 4. Panouri prefabricate din lamele de parchet, *a* — panouri prefabricate din parchete în lamb şi uluc de 25 mm. grosime; *b* — panouri prefabricate din lamele de parchet de 12...15 mm. grosime.

Un element de construcţie pentru ziduri sau planşee trebue să îndeplinească simultan toate condiţiile funcţionale ce se cer unei construcţii şi anume atât condiţiile de rezistenţă cât şi condiţiile de izolare termică şi fonică.

Indeplinirea simultană a acestor condiţii, face ca elementul de construcţie în speţă panoul de planşeu — să nu poată fi executat dintr'un singur material, fără a se lua anumite precauţiuni constructive ulterioare, de-

oarece materialele cu bune proprietăţi de izolare termică sau fonică, au în general o capacitate portantă mică şi invers: materiale de rezistenţă superioară (ca de exemplu betonul armat) nu sunt eficace din punct de vedere al izolării termice şi fonice.

Condiţiile de rezistenţă şi izolare cerute pentru planşee precum şi proprietăţile materialelor de construcţie, arătate mai sus au condus pe constructorii sovietici la alegerea mai multor soluţii de panouri mari pentru planşee.

Intre soluţiile studiate se pot distinge două grupe şi anume:

a) *Panouri mari pentru planşee,* constituite numai din beton armat care îndeplinesc condiţia de rezistenţă, dar la care sunt necesare amenajări constructive ulterioare, pentru asigurarea izolaţiei termice sau fonice.

b) *Panouri mari pentru planşee,* constituite dintr'o combinaţie de materiale şi anume: beton armat şi alte materiale uşoare, care îndeplinesc atât condiţiile de rezistenţă cât şi cele de izolare termică şi fonică, fără a necesita dispoziţii constructive speciale.

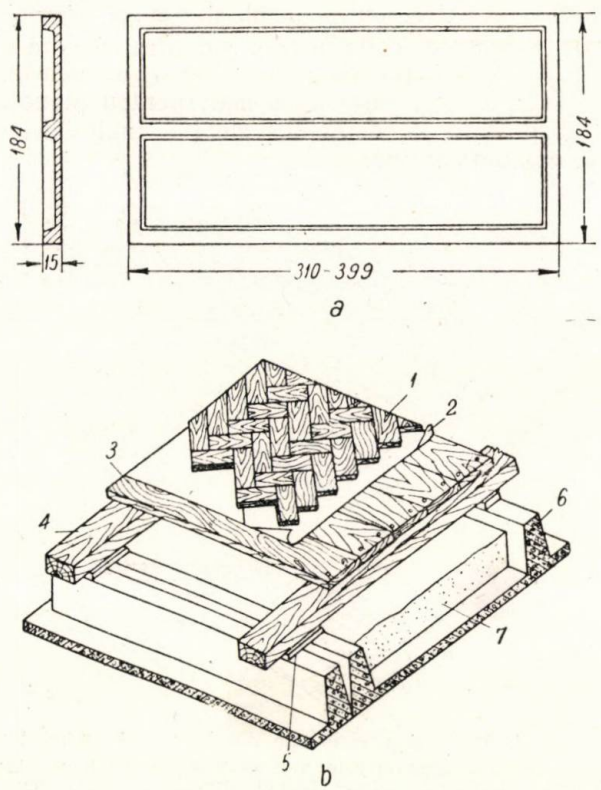


Fig. 5. Panouri mari tip cheson întors pentru planşee,

a — panou prefabricat (plan şi secţiune); *b* — secţiune-perspectivă prin planşeu; *1* — parchet; *2* — carton; *3* — dusumele; *4* — grinzişoare; *5* — fururi pentru izolaţie fonică; *6* — nervura panoului; *7* — umplutură de sgură.

In prima grupă de panouri mari de beton armat, literatura sovietică indică două tipuri principale reprezentative:

— panouri mari tip cheson întors (fig. 5);

— panouri mari cu goluri (fig. 6).

Pentru realizarea izolării termice şi fonice la aceste panouri este necesar a se prevedea o umplutură de sgură între nervurile panoului tip cheson şi un strat izolator fonic între grinzişoarele pardoselii şi nervuri.

Panourile se execută cu faţa inferioară finisată astfel că se elimină tencuiala tavanului, fiind necesară numai o spahluială simplă cu pastă de ipsos şi var.

Fabricarea panourilor sistem cheson se face în matriţe de beton utilizând pentru îndesarea

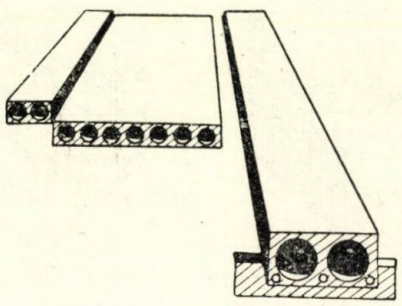


Fig. 6. Panouri mari cu goluri pentru planşee.

betonului vibratoare cu placă; fabricarea panourilor cu goluri se face pe mese vibrante mari în tipare metalice.

In a doua grupă de panouri mari, soluţia constructivă cea mai raţională o constitue panourile sistem „DIM" constituite din blocuri — corpuri de umplutură, — fabricate din materiale uşoare sau din corpuri de umplutură cu goluri, asamblate în panouri prin intermediul unui schelet de beton armat (fig. 7)

Blocurile sau corpurile de umplutură se fabrică separat şi înainte de fabricarea panourilor, din betoane uşoare de sgură sau spumoase, prin turnare în tipare sau din betoane obişnuite cu goluri prin presare şi vibrare.

Blocurile se aşează pe o platformă special nivelată, lăsându-se între ele rosturi de 4...8 cm pe două direcţii perpendiculare. Pe marginile panoului, între tiparele laterale şi blocuri se lasă deasemenea rosturi. In rosturi se aşează o carcasă de armătură sudată. Apoi se umple cu beton de rezistenţă mare, obţinându-se astfel o carcasă de beton armat cu nervuri încrucişate.

Pentru obţinerea feţei inferioare finisate, pe platforma de fabricare — formată de obicei dintr'un strat de mozaic lustruit — care este unsă în prealabil, se aşează un strat de mortar de 1...1,5 cm grosime în care se montează blocurile panourilor. Stratul inferior de mortar formează tencuiala tavanului, care nu necesită decât o spahluială simplă, pentru finisarea definitivă.

Ambele categorii de panouri se execută de regulă pe o linie tehnologică cu metoda de fabricaţie aşa zisă, în matriţă, (în afară de panourile cu goluri) vibrarea şi aburirea pieselor făcându-se pe locul de turnare.

Din punct de vedere tehnico-economic, panourile sistem „DIM" sunt cele mai avanta-

joase, caracterizându-se prin următoarele:

— o tehnologie de fabricaţie extrem de simplă folosind utilaje simple care nu necesită întrebuinţarea cofrajelor şi care asigură totuşi posibilitatea fabricării industriale în masă a panourilor;

— un grad maxim de finisare a planşelor

— aplicarea stratului de acoperire (tinci);

— finisarea (drişcuirea) ultimului strat.

Executarea acestei succesiuni de operaţii cu metodele cunoscute din trecut, folosind în general echipa de 2...4 muncitori din care 50% calificaţi şi 50% ajutori, care execută succesiv toate operaţiile indicate, prezintă o serie de desavantajii, dintre care se menţionează:

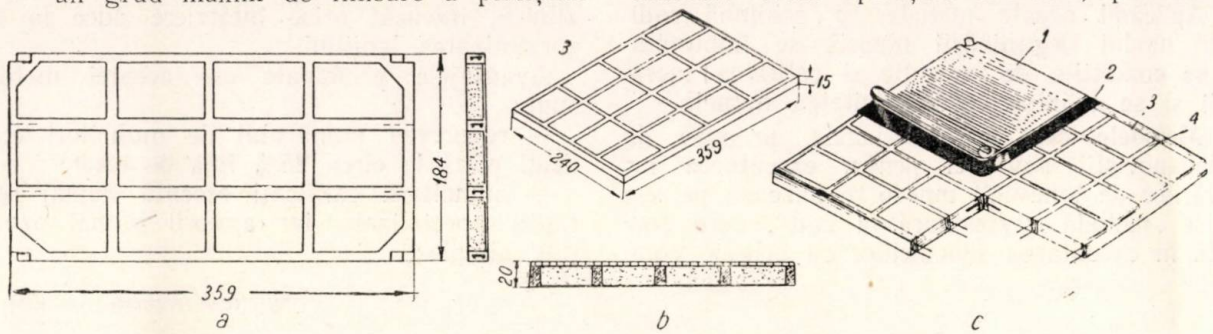


Fig. 7. Panouri sistem DIM pentru planşee.

a — plan şi secţiune; *b* — vedere perspectivă; *c* — secţiune perspectivă: *1* — linoleum; *2* — mastic de lipire; *3* — bloc de umplutură din beton uşor; *4* — nervură de beton armat.

prefabricate, care au în acelaş timp proprietăţi de izolare acustică, suprafaţa pregătită pentru pardoseală şi tavanul finisat;

— o greutate minimă în comparaţie cu alte tipuri de planşee rezistente la foc;

— un consum minim de ciment şi oţel datorit utilizării materialelor locale ca umplutură şi a simplităţii armăturii în carcase sudate.

2. **Metode sovietice pentru executarea tencuielilor umede.** Dintre lucrările ce se execută la construcţia clădirilor civile, tencuielile sunt lucrările cele mai dificil de executat şi care cer cel mai mare volum de muncă.

Astfel, la o secţiune tip de bloc, cu parter şi două etaje, având 9 apartamente la o scară, executarea tencuielilor interioare necesită un volum de muncă de circa 3 500 ore care reprezintă 14% din volumul de muncă total pentru executarea întregei lucrări.

Procesul tehnologic de executarea tencuielilor cuprinde următoarele operaţii principale:

— pregătirea suprafeţelor pentru tencuire (trasare, aplicare repere);

— aplicarea straturilor de sprit şi grund şi nivelarea lor, inclusiv formarea brută a profilelor, scafelor, etc.);

— tragerea profilelor;

— finisarea colţurilor şi a părţilor laterale ale golurilor;

Toate aceste desavantajii fac ca productivitatea echipei să rămână foarte scăzută.

Pentru îmbunătăţirea metodelor de executare a tencuielilor umede în scopul măririi productivităţii muncii şi accelerării ritmului de producţie, stahanoviştii sovietici au introdus o serie de metode noi de lucru, atât în ceeace priveşte organizarea muncii, folosirea de noi scule raţionale cât şi mecanizarea în grad cât mai mare a operaţiilor manuale grele.

Odată cu introducerea acestor metode de lucru, constructorii sovietici au pus la punct şi mecanizarea proceselor de lucru în legătură cu pregătirea şi transportul materialelor: stingerea varului, ciuruirea nisipului şi

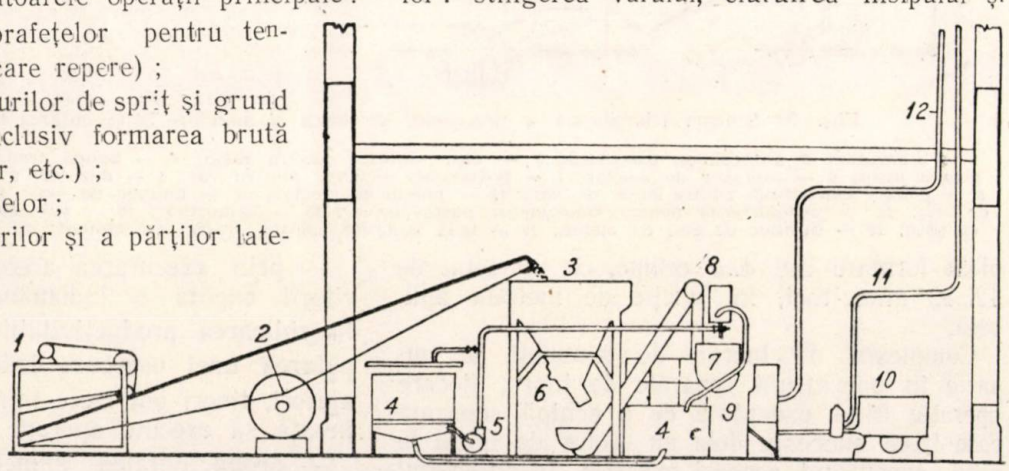


Fig. 8. Centrală de mortar:

1 — ciur vibrator pentru nisip; *2* — bandă transportoare; *3* — bunker de nisip; *4* — rezervoare pentru pastă de var; *5* — pompă fluidificatoare pentru lapte de var; *6* — vibrator aplicat pe bunker pentru descărcarea nisipului; *7* — malaxor de mortar; *8* — dozator; *9* — bunker de consum; *10* — pompă de mortar de 6 m³/oră; *11* — conductă de presiune pentru urcarea mortarului; *12* — conductă de retur a mortarului.

prepararea mortarului în instalaţii centralizate, ca centrale de mortar automate.

In figura 8 se arată schema unei instalaţii centralizate pentru prepararea mortarului, iar în figura 9 o schemă tehnologică a proceselor de bază şi auxiliare la executarea tencuielilor.

Aplicând aceste metode se schimbă radical modul organizării muncii, se îmbunătăţesc condiţiile de execuţie şi calitatea lucrării şi se măreşte productivitatea muncii.

Metodele cele mai raţionale, propuse de stahanoviştii sovietici pentru executarea lucrărilor de tencuieli umede se bazează pe aşa zisa „metodă divizionară în lanţ", care constă în executarea tencuielilor cu brigăzi comprimea echipelor este astfel aleasă ca să se poată respecta un ritm unic de lucru pentru toate echipele, ritm care este impus de pasul lanţului.

Executarea tencuielilor după metoda divizionară în lanţ, impune ca fiecare echipă să execute în mod obligatoriu şi riguros sarcina zilnică, întrucât orice întârziere duce la dezorganizarea lanţului.

Avantajele principale ale acestei metode sunt:

— reducerea numărului de muncitori calificaţi până la circa 25% faţă de total;

— muncitorii calificaţi execută numai operaţiile specializate, iar ajutorii numai operaţiile simple;

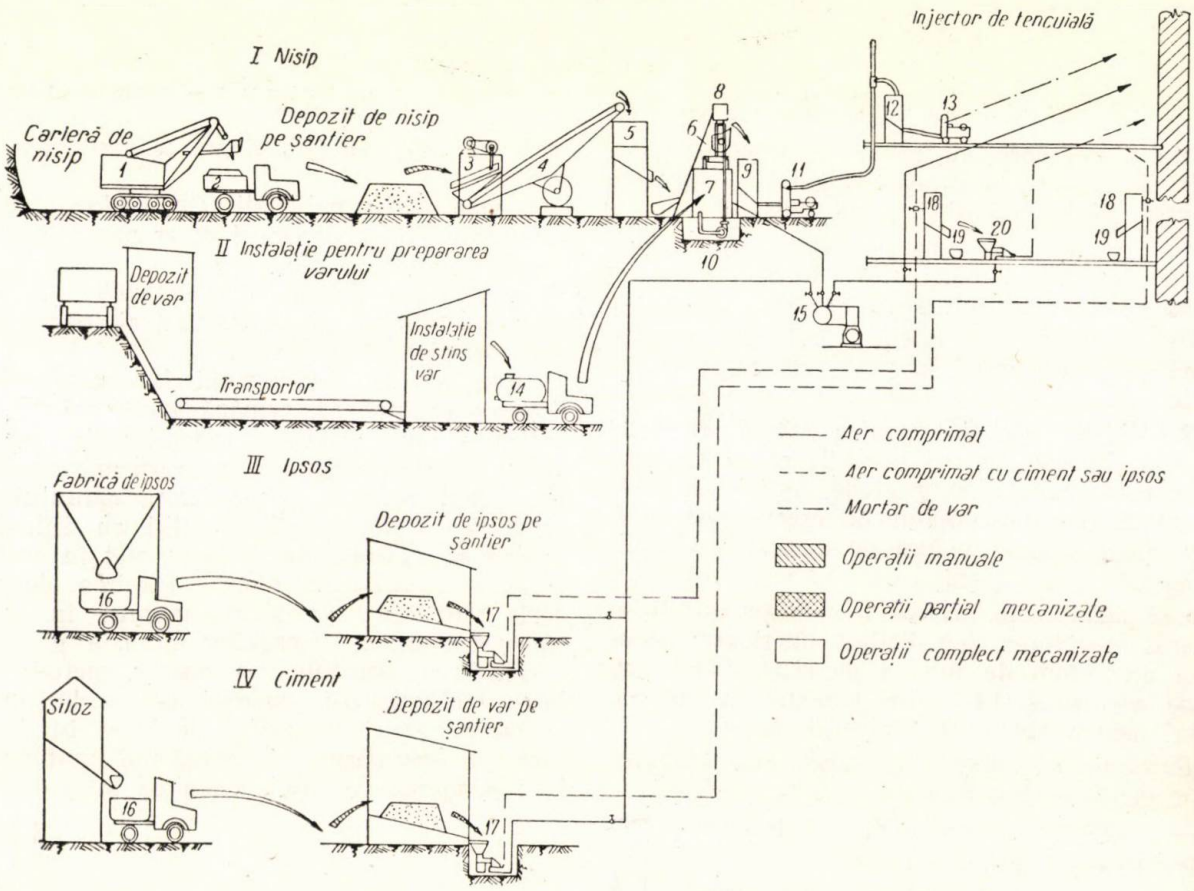


Fig. 9. Schema tehnologică a proceselor de bază şi auxiliare la executarea tencuielilor:

1 — escavator; *2* autocamion basculant; *3* — ciur vibrator pentru nisip; *4* — bandă transportoare; *5* — bunker pentru nisip; *6* — malaxor de mortar; *7* — postament rezervor pentru var; *8* — dozator; *9* — bunker de consum; *10* — pompă centrifugă pentru lapte de var; *11* — pompă de mortar; *12* — bunker de etaj; *13* — pompă de mortar de etaj; *14* — autocisternă pentru transportul pastei de var; *15* — compresor; *16* — autocamion; *17* — alimentator cu şnec; *18* — bunker de etaj cu ciclon; *19* — ladă metalică pentru ipsos sau ciment; *20* — alimentator-dozator.

plexe formate din 4...7 echipe, cu un total de 12...32 muncitori, în funcţie de metoda aplicată.

Complexul de lucrări de tencuieli se împarte în operaţiuni separate de lucru, fiecare operaţie fiind executată de o echipă separată care trece succesiv dela un sector de lucru la altul, executând aceeaşi operaţie. In interiorul fiecărei echipe munca este împărţită precis între membrii ei, fiecare dintre muncitori executând lucru corespunzător calificării lui. Mă-

— prin executarea aceloraşi operaţii, muncitorii capătă o îndemânare care contribue la ridicarea productivităţii muncii; după căpătarea unei oarecare îndemânări, muncitorii ajutori, tineri pot trece într'o altă echipă unde învaţă să execute operaţii mai grele;

— productivitatea muncii brigăzii întregi, creşte de 2...3 ori faţă de normele obişnuite;

— calitatea lucrărilor se îmbunătăţeşte atât prin creşterea îndemânării muncitorilor

cât şi prin controlul reciproc ce se face între echipe ;

Dintre metodele stahanoviştilor sovietici, aplicate pentru executarea lucrărilor de tencuieli, se vor arăta mai jos două metode care sunt cele mai indicate pentru a fi introduse succesiv pe şantierele noastre şi anume :

— metoda Malâghin,

— metoda Cutencov.

a) *Metoda Malâghin* este metoda care poate fi introdusă imediat pe şantierele noastre, deoarece utilizează scule şi utilaje cunoscute, de care pot dispune şantierele.

Brigada este împărţită în 7 echipe şi execută operaţiile arătate în tabela 2.

Tabela 2

Nr. crt.	Numărul oamenilor în echipă	Compunerea echipei	Operaţiile executate de echipă
1	2	III–1 IV–I	Aplicarea şpriţului pe pereţi şi tavan
2	2	III–1 IV–1	Aplicarea grundului pe tavane şi nivelarea lui
3	2	III–1 IV–1	Aplicarea grundului pe pereţi şi nivelarea lui
4	2	IV–1 VI–1	Fixarea dreptarelor pentru tragerea profilelor
5	4	IV–4	Tragerea profilelor
6	3	IV–1 VI–2	Aplicarea tinciului şi drişcuirea pereţilor şi tavanelor precum şi finisarea părţilor laterale ale golurilor
7	1	VII–1	Finisarea colţurilor
Total	16		

Operaţiile pregătitoare (pontarea suprafeţelor, fixarea reperelor etc.) sunt executate de către întreaga brigadă, înainte de începerea propriu zisă a lucrărilor de tencuieli.

Pentru executarea lucrărilor cu această metodă se cere un front de lucru de circa 1 000 m² suprafaţă de tencuit (10...15 camere).

In general lucrările se execută manual, afară de şpriţ, care poate fi executat mecanizat folosind pompa de mortar.

Ca dispozitive stahanoviste se folosesc :

— scafa (canciocul) lui Iliuhin, care ridică productivitatea muncii de două-trei ori faţă de mistrie şi mahală (fig. 10).

— Lada metalică pentru mortar, cu fund înclinat, care uşurează umplerea scafei.

Numărul mare de echipe din această brigadă, se explică prin faptul că aproape toate operaţiile se execută manual. Cu toate acestea metoda dă bune rezultate datorită bunei organizări a muncii şi dispozitivelor stahanoviste folosite.

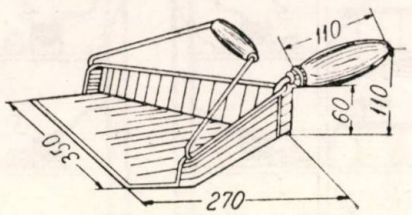


Fig. 10. Canciocul lui Iliuhin.

b) *Metoda Cutencov* este una din cele mai avansate metode de tencuieli, folosind la maximum mecanizarea operaţiilor.

Brigada Cutencov este împărţită în cinci echipe, care execută operaţiile arătate în tabela 3.

Tabela 3

Nr. crt.	Numărul oamenilor în echipă	Compunerea echipei	Operaţiile executate de echipă
1	2	IV–1 V–1	Pontarea suprafeţelor şi executarea stâlpilor pentru repere
2	3	V–1 IV–2	Aplicarea şpriţului şi grundului pe suprafeţele pereţilor şi tavanelor, nivelarea grundului şi curăţirea stâlpilor
3	4	VII–1 V–2 IV–1	Fixarea dreptarelor şi tragerea tuturor profilelor, montarea profilelor, prefabricate şi a pieselor ornamentale (rosete, grătare de ventilaţii şi altele)
4	4	VI–1 V–1 IV–2	Finisarea părţilor laterale ale golurilor pentru uşi şi ferestre : finisarea colţurile de orice fel
5	6	VII–1 V–2 IV–3	Aplicarea tinciului şi drişcuirea suprafeţelor
Total	19		

Pentru executarea lucrărilor cu această metodă se cere un front de lucru de circa 4 000 m².

Lucrările executate de brigadă sunt meca-

nizate la maximum inclusiv aplicarea tinciului (afară de tragerea profilelor).

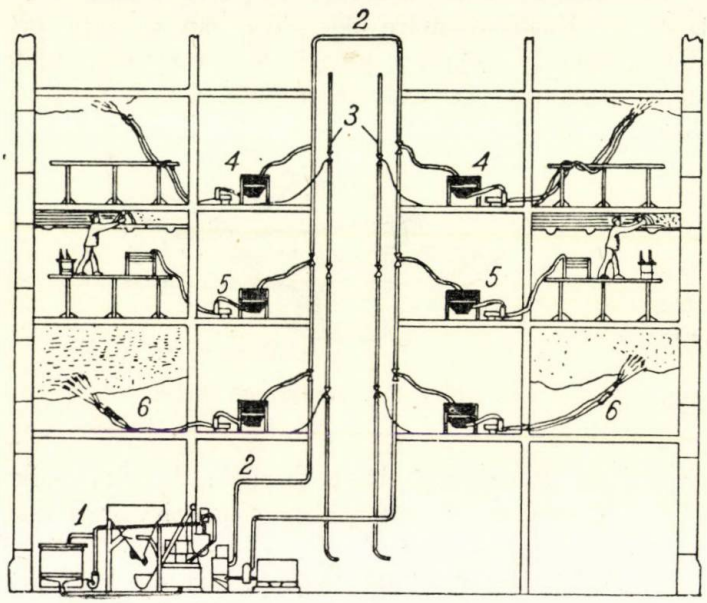


Fig. 11. Schema de organizare şi mecanizare a lucrărilor de tencuieli interioare:

1 — centrală de mortar; *2* — conductă de mortar de 3 ţoli; *3* — conductă de aer comprimat; *4* — bunker de mortar de etaj; *5* — pompă de mortar de etaj (debit 1...2 m³/oră); *6* — pistol de tencuit.

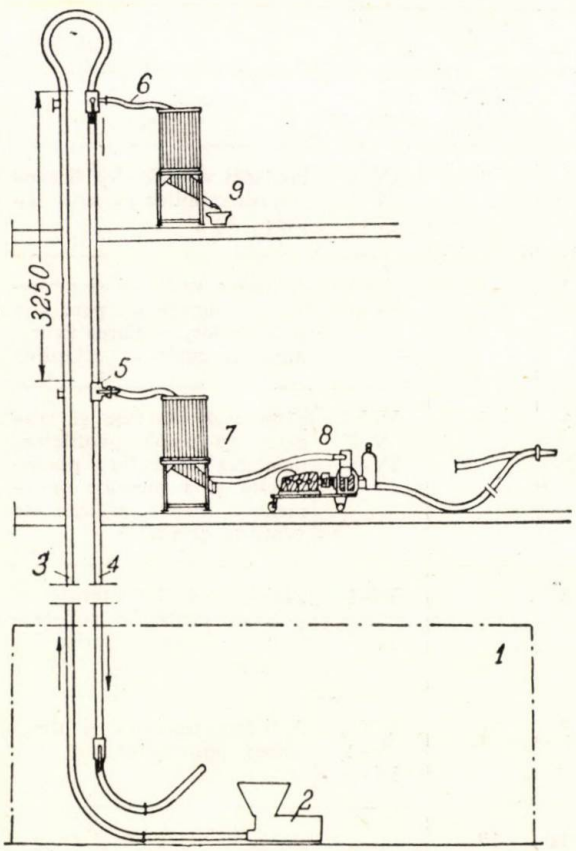


Fig. 12. Detaliul schemei de organizare pentru transportul mortarului cu pompa de etaj:

1 — centrala (nodul) de fabricarea mortarului; *2* — pompă de mortar de 6 m³/oră capacitate; *3* — conductă de presiune de 3 ţoli pentru ridicarea mortarului la etaje; *4* — conductă de retur a mortarului la bunker; *5* — robinet cu trei căi; *6* — furtun de cauciuc de 3 ţoli; *7* — bunker de etaj; *8* — pompă de mortar de etaj cu capacitate de 1...2 m³/oră; *9* — ladă de mortar.

Mortarul se prepară în centrale de mortar (fig. 8), transportul pe verticală a mortarului

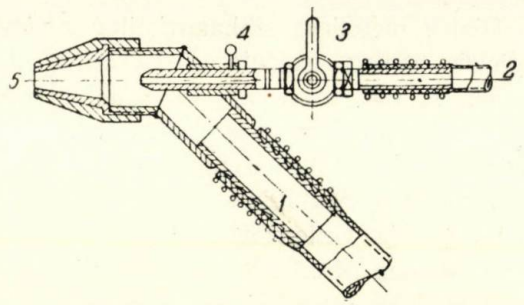


Fig. 13. Pistol pentru aplicarea tencuielii.

1) Sosirea mortarului prin furtun. 2) Conductă de aer, 4) robinet de oprire, 5) eşirea cu presiune a mortarului

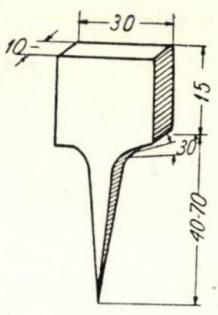


Fig. 14. Repere de inventar

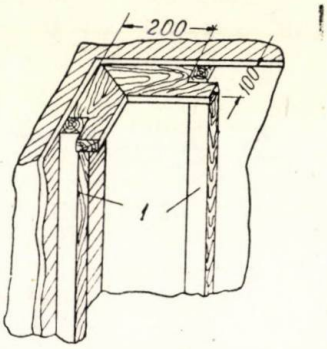


Fig. 15. Şabloane pentru colţuri

preparat se realizează cu pompe de mortar având debit de 6 m³/h, prin conducte de 3 ţoli. Din conducte, mortarul se scurge în bunchere aşezate la fiecare etaj (fig. 11).

Din buncherul de etaj mortarul este luat de pompele de mortar instalate la etajul respectiv (având debitul de 1...2m³/h) şi transportat cu furtunul de cauciuc direct la aparatul de şpriţuit sau în lăzile de mortar dela locul de lucru (fig. 12).

Aplicarea şpriţului, al grundului şi a tinciului se face cu ajutorul unui aparat de şpriţuit (fig. 13), o duză universală pneumatică. Mortarul împins de pompa de mortar, a etajului este antrenat de curentul de aer, care soseşte în duză dela un compresor şi astfel jetul de mortar este aruncat cu putere pe suprafaţa de tencuit.

Pentru executarea lucrărilor, stahanovistul Cutencov utilizează o serie de dispozitive stahanoviste de lucru, ca de exemplu:

— repere de inventar (fig. 14),
— vibrositâ pentru tinci,
— mahalale metalice,
— dreptare şi şabloane speciale pentru colţuri (fig. 15),
— schelă de inventar sistem Şmidt.

Toate aceste dispozitive, combinate cu organizarea raţională a lucrului şi mecanizarea maximă a operaţiilor, au făcut ca această metodă să fie considerată ca cea mai înaintată

metodă pentru executarea tencuielilor umede fiind aplicată pe scară largă în U.R.S.S.

Metoda Cutencov va trebui studiată şi aplicată şi pe şantierele noastre, după însuşirea în prealabil a metodei Malâghin, în care timp se va putea face şi procurarea utilajelor necesare.

3. **Procedeul de uscare tehnologică a lucrărilor cu procese umede.** Pentru a asigura o deplină eficacitate, a aplicării metodei rapide de executarea tencuielilor, în scopul accelerării ritmului de execuţie este necesar ca pe lângă reducerea termenului de execuţie a acestor lucrări să se reducă şi durata de uscare a acestor tencuieli, mai ales pe timp rece şi umed şi în special în regiunile cu mare umiditate atmosferică.

Introducerea metodelor industriale în construcţii care au contribuit în mare măsură la eliminarea influenţei factorului sezonier în executarea lucrărilor, trebue complectată cu măsuri şi procedee care să elibereze şi restul lucrărilor, ce se execută pe şantier, de influenţa agenţilor atmosferici (frig, umezeală etc.) astfel încât clădirile să poată fi date în folosinţă la termenul planificat.

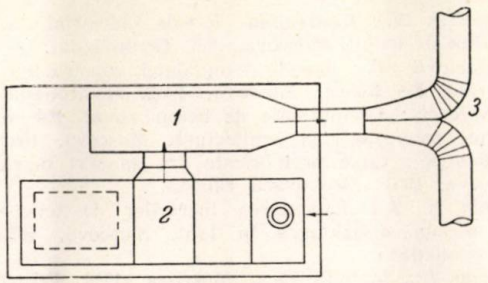


Fig. 16. Schema instalaţiei de încălzire:
1 — ventilator; 2 — baterie de încălzire; 3 — conducte de circulaţie pentru aer cald sau gaze.

Pentru realizarea acestor condiţii, constructorii sovietici au adoptat procedeul de uscare tehnologică a lucrărilor ce se execută prin procesele umede şi în special a tencuielilor interioare, executate în perioadele de toamnă şi de iarnă.

Acest procedeu constă în uscarea cu aer cald sau gaze fierbinţi a tencuielilor, prin încălzirea încăperilor cu ajutorul unor instalaţii mobile de încălzire de mare capacitate termică, construite în acest scop.

Instalaţia de încălzire se compune din următoarele părţi principale (fig. 16):

— bateria de încălzire,

— ventilatorul,

— conductele de circulaţie a aerului cald sau a gazelor.

Bateria de încălzire are un focar căptuşit cu cărămidă refractară în care se produce arderea şi o serie de compartimente cu ţevi de fum, prin care circulă gazele arse spre coş.

Drept combustibil se utilizează deobicei cărbunii care se ard pe grătar.

Aerul proaspăt care intră prin capătul opus al bateriei circulă în contra curent, în jurul ţevilor de fum, fiind absorbit de ventilator. In acest mod aerul se încălzeşte astfel că ventilatorul trimite aer cald în conductele de circulaţie. Inainte de ieşirea prin coş gazele calde pot fi dirijate cu ajutorul unei clapete tot în ventilator, care le poate trimite astfel, în conductele de circulaţie.

Ventilatorul este antrenat de un motor electric cu o putere de circa 40 kW.

Bateria de încălzire, ventilatorul şi motorul se aşează pe un cadru comun, permiţând astfel transportul instalaţiei.

Conductele de circulaţie sunt construite din tablă de oţel având secţiunea circulară cu diametre variind dela 200...600 mm. In exterior conductele se îmbracă cu un strat izolator (vată de sticlă. vată de sgură etc.), protejat cu o manta protectoare.

Instalaţia se aşează deobicei în exteriorul clădirii; uneori poate fi amplasată şi în subsolul clădirii.

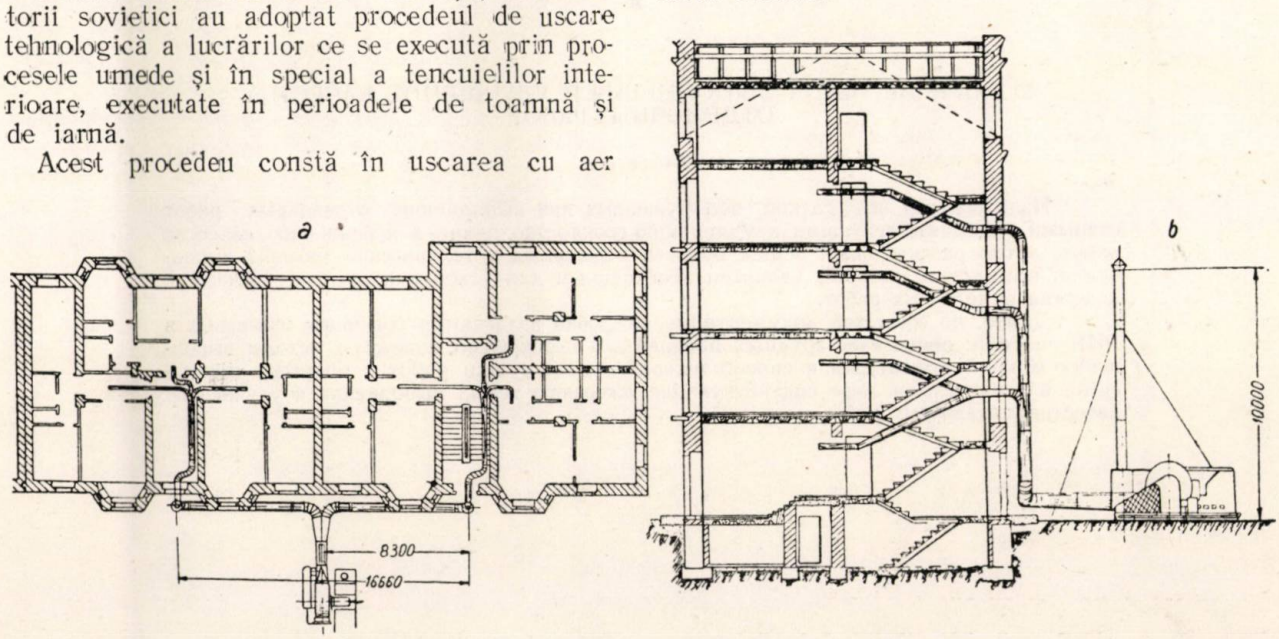


Fig. 17. Amplasarea instalaţiei şi a conductelor de încălzire la o clădire cu parter şi 3 etaje.

Conductele exterioare se întind în lungul faţadei clădirii şi sunt introduse în clădire prin ferestrele dela casa scării (fig. 17), la nivelul fiecărui etaj.

In interiorul clădirii conductele se ramifică la fiecare apartament, cu diametre din ce în ce mai mici. Imbinarea conductelor se face cu flanşe.

După cum rezultă din descriere, instalaţia poate funcţiona atât cu gaze cât şi cu aer cald. In timpul lucrului instalaţia trimite în clădire aer cald la o temperatură până la 80° iar gazele arse sunt eliminate prin coşul instalaţiei în atmosferă. In perioada întreruperii lucrului în clădire (de regulă noaptea) instalaţia trimite în încăperi un amestec de gaze de ardere fierbinţi şi aer cald, la o temperatură de 150...300°.

Temperatura poate fi reglată cu ajutorul debitului de aer cald.

Gazele arse conţin oxid şi bioxid de carbon care ajută la accelerarea procesului de uscare a tencuielilor, prin carbonatarea artificială a varului din mortar.

Inainte de începerea lucrului cu cel puţin o oră, instalaţia trebue să funcţioneze numai cu aer cald.

Capacitatea de producţie a unei asemenea instalaţii construită în U.R.S.S. este de circa 300 000...500 000 kcal/h în cazul funcţionării cu aer cald şi 800 000 kcal/h în cazul funcţionării cu gaze arse. O astfel de instalaţie deserveşte un volum de clădire de circa 8 000 m³ ceeace corespunde la un bloc de locuinţe muncitoreşti cu circa 36 apartamente.

Prin folosirea acestor instalaţii în procesul de executare a lucrărilor se creează condiţiile pentru accelerarea ritmului de execuţie a lucrărilor de tencuieli în perioada de toamnă şi iarnă, asigurându-se în acelaş timp o importantă economie de manoperă.

Reducerea de termen obţinută prin introducerea acestui procedeu este de circa 1 lună de zile, ceeace reprezintă circa 20% din durata de execuţie a unei clădiri de locuit.

* * *

Introducerea şi aplicarea pe şantierele noastre a procedeelor şi metodelor înaintate sovietice, arătate mai sus cât şi luarea măsurilor generale pentru organizarea şi controlul lucrărilor va duce la accelerarea ritmului de execuţie şi la îmbunătăţirea calităţii lucrărilor de finisaj.

Folosind realizările ştiinţei sovietice şi experienţa stahanoviştilor sovietici se va asigura posibilitatea de a construi mai repede, mai bine şi mai ieftin contribuind astfel la realizarea cincinalului în patru ani.

Bibliografie

Dorohov A. N.: Contruirea pe cale industrială a clădirilor de locuit, Moscova, 1952. Gostroiizdat.

Samodaev E T.: Bazele tehnologiei construcţiei clădirilor de locuit, Moscova, 1952. Gostroiizdat.

Dţ. Râjic S.: Prefabricate de beton armat. Ed de Stat pt. construcţii şi arhitectură, Moscova, 1952.

Maximov S : Case prefabricate din panouri mari, Moscova, 1951. Moscovskii rabocii.

Idaşchin S. I.: Executarea lucrărilor de tencuieli cu metoda divizionară în lanţ, Moscova, 1952. Gostroiizdat

Cutencov I.: Metoda mea, Moscova, 1949. Ed. Trud.

Toporov A. S : Mecanizarea modernă a lucrărilor de construcţie, Moscova, 1952, Gostroiizdat

Blajevici P. N., Covalevschi R. P., Osudcenco K A.: Metode stahanoviste pentru organizarea muncii în construcţii.

* * * : Să construim prin metode industriale, Moscova, 1952

★

УСКОРЕНИЕ ТЕМПА ВЫПОЛНЕНИЯ И УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ОТДЕЛОЧНЫХ РАБОТ

Резюме

Изложив ряд недостатков, обнаруженных при выполнении отделочных работ старыми методами, ведущими к удлинению срока выполнения и к снижению качества работ, автор рассматривает общие основы, мероприятия и технические способы выполнения, применение которых является необходимым для ускорения темпа и улучшения качества отделочных работ.

Далее, по советской документации, подробно излагаются три менее известных в РНР способа: применение крупных панелей для перекрытий, советское методы выполнения мокрой штукатурки и способ технологической сушки работ с мокрыми процессами, в значительной мере содействующие ускорению темпа выполнения и улучшению качества отделочных работ.

Diagrama încărcăturii la morile cu bile

Ing. OPRIȘ SILVIU

I

Factorul cel mai important în asigurarea unei productivități maxime la morile cu bile, de construcție dată, este menținerea mereu constantă a gradului de umplere a morii cu corpuri de măcinare pentru o anumită condiție de măcinare precum și asigurarea unei încărcături potrivite unor noi condiții de măcinare.

Prin grad de umplere se înțelege: raportul dintre volumul ocupat de corpurile de măcinare care formează încărcătura morii și volumul interior al morii (respectiv al camerei). El este dat în procente la %, și are ca valori limite admisibile între 25% și 50% deoarece la un grad de umplere de 60% se observă o interferență prea puternică a bilelor în zona de cădere liberă, iar când valoarea lui este 20% este prea mare fenomenul alunecării relative a straturilor de bile față de tambur și între ele. Valoarea cea mai bună se determină în mod experimental pentru fiecare tip de moară, pentru fiecare material de măcinat și grad de măcinare în parte.

Problema care se pune în exploatarea morilor cu bile, așa cum am arătat la început, este de a menține mereu constant gradul de umplere prin complectarea încărcăturii la intervale cât mai scurte posibile (10...15 zile de funcționare) cu o cantitate de corpuri de măcinare egală cu cantitatea încărcăturii pierdute prin uzură în timpul funcționării, adică cu diferența de corpuri de măcinare dată de gradul de umplere inițial față de cel determinat după o anumită perioadă de funcționare. Pe de altă parte, în anumite condiții de măcinare este necesară modificarea gradului de umplere existent prin mărirea sau micșorarea lui.

In toate aceste cazuri problema cea mai importantă constă în a determina cu exactitatea cea mai mare posibilă, cantitatea de corpuri de măcinare ce trebuesc introduse sau scoase din moară pentru realizarea coeficientului de umplere, adică a încărcăturii dorite. Ori pentru a se efectua această determinare în mod științific, matematic, se pretinde dela organul însărcinat cu efectuarea încărcăturii morilor, o serie de cunoștințe matematice pe care acesta în majoritatea cazurilor nu le are. Pe de altă parte însăși determinarea pe această cale se prezintă ca o problemă destul de dificilă și de durată dat fiind mulțimea de elemente ce trebuesc în prealabil determinate nu fără riscul de a greși în calcul.

Dat fiind aceste dificultăți, în practica de toate zilele această determinare se face în marea majoritate a cazurilor prin simpla apreciere „după ochi". Este evident că o asemenea „determinare" este departe de adevăr și în astfel de cazuri nu poate fi vorba de o exploatare rațională, științifică a morilor cu bile. Nu rare sunt cazurile când o moară la care s'a făcut complectarea încărcăturii, la numai câteva ore sau zile de funcționare să se oprească moara pentru a i se face o nouă complectare cu corpuri de măcinare sau a i se mai scoate din încărcătură, din cauza randamentului scăzut sau suprasolicitării motorului de acționare, sau uneori să fie nevoie chiar de golirea complectă a încărcăturii pentru a o încărca la cântar dela început. Desigur aceste operațiuni durează ore dearândul și chiar zile, în care timp moara este scoasă din producție.

Pentru eliminarea acestor neajunsuri, socotim că este de mare utilitate pentru toate sectoarele care folosesc mori cu bile, găsirea unei modalități de a determina în cel mai scurt timp posibil și cu maximum de precizie gradul de încărcare a unei mori și direct cantitatea de corpuri de măcinare ce trebuește introdusă sau scoasă din moară, modalitate care să fie accesibilă chiar acelor cadre cu o elementară calificare profesională.

II. Construirea diagramei încărcăturii

In figura 1 este reprezentată schematic o secțiune transversală prin moara tubulară cu bile, de diametru interior D. Segmentul de cerc haşurat reprezintă secțiunea încărcăturii de înălțime h.

Dacă notăm cu φ gradul de umplere a morii; cu f suprafața secțiunii încărcăturii; și F suprafața secțiunii transversală interioară a morii și cu L lungimea interioară a morii,

atunci gradul de umplere în procente este dat de relaţia:

$$\varphi = \frac{fL}{FL}\ 100 = \frac{f}{F}\ 100\%_0 \qquad (1)$$

Dacă α este unghiul la centru al sectorului de cerc şi $r=D/2$ atunci suprafaţa sectorului de cerc este:

$$f = \frac{1}{2} r^2 \left(\frac{\pi}{180^0}\alpha^0 - \sin\alpha\right) = \frac{D^2}{8}\left(\frac{\pi}{180^0}\alpha^0 - \sin\alpha\right) \qquad (2)$$

iar secţiunea morii este:

$$F = \frac{\pi D^2}{4} \qquad (3)$$

Inlocuind în ecuaţia (1) valorile lui f şi F din ecuaţia (2) respectiv (3), vom obţine:

$$\varphi = \frac{f}{F}\ 100 = \frac{\frac{D^2}{8}\left(\frac{\pi\alpha}{180} - \sin\alpha\right)}{\frac{\pi D^2}{4}}\ 100 = 100$$

$$\left[\frac{1}{2\pi}\left(\frac{\pi}{180}\alpha - \sin\alpha\right)\right]$$

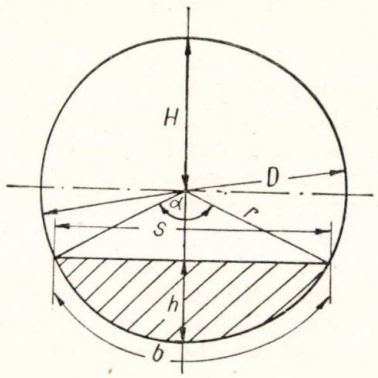


Fig. 1

şi făcând operaţiunile algebrice vom obţine:

$$\boxed{\varphi = 100\left(\frac{\alpha^0}{360^0} - \frac{\sin\alpha}{2\pi}\right)\%_0} \qquad (4)$$

Din ecuaţia lui φ de mai sus, se poate vedea că gradul de umplere este în funcţie de unghiul α.

Pe de altă parte din fig .1, considerând relaţiile ce există în triunghiul $\triangle OAB$ vom obţine:

$$H = \overline{OB} + r = r\cos\frac{\alpha}{2} + r = \frac{D}{2}\left(\cos\frac{\alpha}{2} + 1\right) \qquad (5)$$

de unde:

$$\boxed{\frac{H}{D} = \frac{1}{2}\left(\cos\frac{\alpha}{2} + 1\right)} \qquad (6)$$

Din această ecuaţie se poate vedea că raportul H/D este în funcţie numai de unghiul α.

Comparând această concluzie cu cea dela ecuaţia (4), se observă că întrucât atât φ cât şi H/D fiind funcţie de unghiul α între φ şi H/D există anumite relaţii pentru anumite valori ale unghiului α.

In tabela 1 sunt trecute valorile lui φ şi a raportului H/D pentru diferitele valori ale lui „α" cuprinse între 0^0 şi 180^0.

Tabela 1

α_0	$\varphi = 100\left(\frac{\alpha}{360} - \frac{\sin\alpha}{2\pi}\right)$ $\%_0$	$\frac{H}{D} = \frac{1}{2}\left(\cos\frac{\alpha}{2} + 1\right)$
0	0,0000	1,00000
20	0,1094	0,99240
40	0,8756	0,96984
60	2,8650	0,93301
80	6,5406	0,88302
100	12,0961	0,82139
120	19,5431	0,75000
140	28,6533	0,67101
160	38,9983	0,58682
180	50,0000	0,50000

Trecând aceste valori într'un sistem de axe de coordonate în care pe abscisă sunt trecute valorile lui φ dela $0\cdots50\%_0$ şi pe ordonată valorile lui H/D dela $0{,}5\cdots1{,}0$, vom obţine o curbă a gradului de umplere φ funcţie de diferitele valori ale raportului H/D (fig. 2).

Cunoscând deci valoarea lui H (care se măsoară) şi D şi făcând raportul H/D folosindu-ne de această diagramă putem determina direct valoarea coeficietului de umplere φ.

Problema care se pune acum, este de a determina funcţie de φ cantitatea de corpuri de măcinare existente în moară în mod direct.

Fie Q greutatea corpurile de măcinare pe unitatea de lungime în kg/m; şi q greutatea specifică a încărcăturii vărsate în kg/m³.

Greutatea corpurilor de măcinare existente în moară funcţie de φ şi D va fi:

$$Q = \varphi\,\frac{\pi D^2}{4}\,q \text{ kg/m} \qquad (7)$$

Inlocuind în această ecuaţie greutatea medie a corpurilor de măcinare cu $q=4500$kg/m³ şi dând diametrul interior al morii diferite valori, vom obţine o ecuaţie de gradul I a lui $Q=f(1)$ ceeace grafic se prezintă ca o linie dreaptă.

In tabela 2 sunt trecute valorile lui Q pentru $\varphi = 50\%_0$ şi $q = 4\,500$ kg/m corespunzătoare diferitelor valori ale lui D conform ecuaţiei (7).

Tabela 2

$D_{m/m}$	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600
$Q_{kg/m}$	1766	2137	2543	2985	3462	3974	4522

$D_{m/m}$	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	2400
$Q_{kg/m}$	5104	5723	6376	7065	7789	8549	9343	10174

Dacă intr'un sistem de coordonate (fig. 2) pe abscisă vom trece valorile $\varphi = 0\cdots50\%_0$ şi pe

ordonată valorile lui $Q = 0 \cdots 10\,000$ kg/m.l pentru fiecare valoare a lui D în dreptul lui $\varphi = 50\,\%$ şi vom uni aceste puncte de pe ordonată cu punctul de intersecţie al coordonatelor $\frac{H}{D}$ / φ vom obţine o serie de drepte, câte una de fiecare valoare a diametrului, care ne vor indica prin citire directă valoarea lui Q funcţie φ.

corpuri de măcinare pe metru liniar existente în moară. Şi pentru lungimea morii date în exemplul de faţă, vom obţine :

$3 \times 3\,275 = 9\,825$ kg corpuri de măcinare existente în moară.

Dacă dorim a obţine o încărcătură totală în moară, de exemplu, de 12 000 kg, atunci

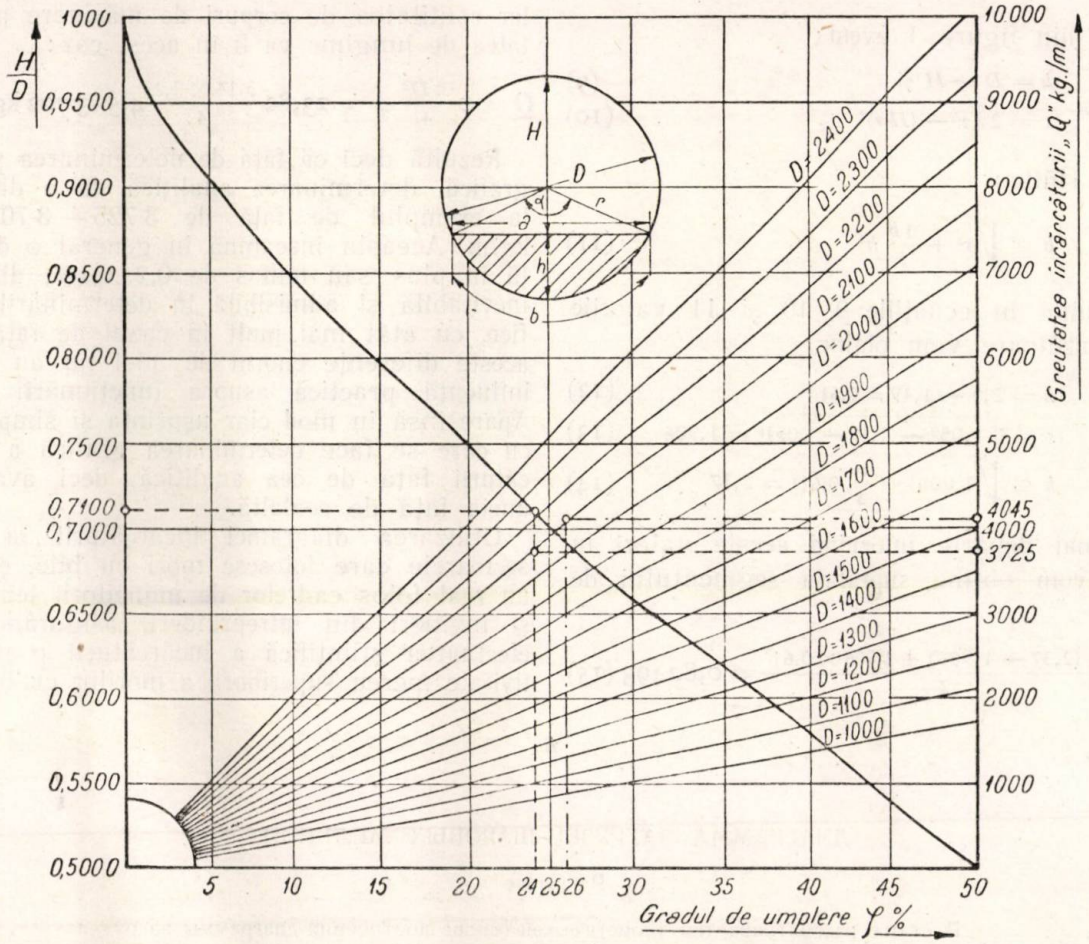


Fig. 2.

III. Cum se face determinarea încărcăturii cu ajutorul acestor diagrame ?

Fie de ex.o moară tubulară cu bile de diametru interior $D = 2\,100$ mm şi lungime interioară $L = 3\,000$ mm. Măsurăm înălţimea H şi găsim de ex. $H = 1\,490$ mm. Facem aportul H/D şi găsim :

$$\frac{H}{D} = \frac{1\,490}{2\,100} = 0{,}7\,100.$$

Ducând o orizontală dela această valoare a lui H/D până la diagrama $H/D\varphi$ şi coborând o verticală din acest punct vom obţine pe abscisă direct valoarea lui $\varphi = 24\,\%$, care este gradul de umplere (coeficientul de umplere) al încărcăturii existente în moară. Ducând în continuare verticala, din punctul $\varphi = 24\,\%$ până la intersecţia cu dreapta corespunzătoare diametrului $D = 2\,100$ mm şi de aici o orizontală până la ordonata Q vom obţine direct $Q = 3\,275$ kg/m, ceeace reprezintă cantitatea de

este clar că în moară vor trebui introduse încă $12\,000 - 9\,825 = 2\,175$ kg corpuri de măcinare.

Dacă dorim de ex. să realizăm la această moară un grad de umplere de 26%, din dreptul lui $\varphi = 26\%$ ridicăm o verticală până la intersecţia cu dreapta lui $D = 2\,100$, de unde pe orizontală găsim $Q = 4\,045$ kg/m. Făcând diferenţa între Q pentru $\varphi = 26\,\%$ şi Q pentru $\varphi = 24\%$ vom obţine $4\,046 - 3\,725 = 321$ kg de corpuri de măcinare ce trebuesc introduse pentru fiecare metru lungime de moară, deci în total $3 \times 321 = 963$ kg corpuri de măcinare pentru întreaga moară.

Determinarea încărcăturii după acest grafic se face într'un timp extrem de scurt, aproximativ în 1...2 min.

IV. Verificarea exactităţii determinării după grafic

Ne propunem să determinăm în mod analitic încărcătura exemplului citat mai sus. Pă-

strând notaţiile anterioare şi cele din figura 1, pentru determinarea gradului de umplere, se procedează astfel:

Formula suprafeţei sectorului de cerc este:

$$f = \frac{1}{2} r\,(b - s) + sh \qquad (8)$$

în care din figura 1 avem:

$$h = D - H \text{ şi} \qquad (9)$$

şi

$$s = 2\sqrt{r^2 - (H - r)^2} \qquad (10)$$

iar din Hütte:

$$b \cong \sqrt{s^2 + \frac{16}{3} h^2} \qquad (11)$$

Inlocuind în ecuaţiile 9, 10 şi 11 valorile corespunzătoare vom obţine:

$$h = 2{,}1 - 1{,}49 = 0{,}61 \qquad (12)$$

$$s = 2\sqrt{1{,}05^2 - (1{,}49 - 1{,}05)^2} = 1{,}906 \qquad (13)$$

$$b \cong \sqrt{1{,}906^2 + \frac{16}{3} 0{,}61^2} = 2{,}37 \qquad (14)$$

Iar mai departe înlocuind aceste valori în ec. 8, vom obţine suprafaţa segmentului de cerc:

$$f = \frac{1{,}05\ (2{,}37 - 1{,}906) + 1{,}906 \times 0{,}61}{2} = 0{,}82493 \qquad (15)$$

Secţiunea morii este:

$$F = \frac{\pi D^2}{4} = \frac{3{,}14 \times 2{,}1^2}{4} = 3{,}46185 \qquad (16)$$

Deci gradul de umplere va fi:

$$\varphi = \frac{f}{F} 100 = \frac{0{,}82\ 493}{3{,}4\ 6185} = 23{,}82\% \qquad (17)$$

iar cantitatea de corpuri de măcinare pe unitatea de lungime va fi în acest caz:

$$Q = \varphi \frac{\pi D^2}{4} q = 23{,}82 \frac{3{,}14 \times 2{,}1^2}{4} 4{,}5 = 3\,702 \text{ kg/m} \qquad (18)$$

Rezultă deci că faţă de determinarea pe cale grafică, determinarea analitică dă o diferenţă la exemplul de faţă de $3\,725 - 3\,702 = 23$ kg/m. Aceasta înseamnă în general o diferenţă în plus sau minus de 0,2...0,4%, diferenţă inevitabilă şi admisibilă în determinările grafice, cu atât mai mult în cazul de faţă când aceste diferenţe enorm de mici nu au nici o influenţă practică asupra funcţionării morii. Apare însă în mod clar uşurinţa şi simplitatea cu care se face determinarea grafică a încărcăturii faţă de cea analitică, deci avantajul uneia faţă de cealaltă.

Utilizarea diagramei încărcăturii în toate sectoarele care folosesc mori cu bile, este de un real folos cadrelor de muncitori, tehnicieni şi ingineri din întreprinderi, asigurând prin efectuarea ştiinţifică a încărcăturii o productivitate mereu superioară a morilor cu bile.

★

ДИАГРАММА ЗАГРУЗКИ ШАРОВЫХ МЕЛЬНИЦ

Резюме

В статье рассматривается теоретическая основа построения диаграммы загрузки шаровых мельниц. Эта диаграмма имеет большое практическое значение для всех отраслей промышленности, применяющих шаровые мельницы (цемент, уголь, силикаты, черная металлургия и др.), так как пользуясь ею можно легко быстро и точно определять степень наполнения шаровых мельниц и количество шаров, которое необходимо добавить для пополнения загрузки. Известно, что поддержка оптимальной загрузки является главным фактором обеспечения высокой производительности мельниц.

ХОЛОДИЛЬНАЯ УСТАНОВКА НА РАДИОВЕЩАТЕЛЬНОЙ СТАНЦИИ

Резюме

Статья вкратце описывает принцип работы холодильной установки. Затем поясняется способ охлаждения воздуха в установке для кондиционирования и указывается необходимость холодильной установки в процессе охлаждения.

Далее описывается схема холодильной установки на радиовещательной станции.

O nouă etapă în desvoltarea prefabricatelor

Urmând directivele Partidului Comunist și ale Guvernului Sovietic, construcțiile prefabricate s'au desvoltat cu pași repezi în U.R.S.S. încă dela începutul primului Plan Cincinal Stalinist. Ca o ilustrare vie a desvoltării construcțiilor prefabricate, a liniei pe care au mers constructorii sovietici și a nouii etape la care se găsește în U.R.S.S. tehnica elementelor prefabricate, vom analiza în acest articol problemele folosirii elementelor prefabricate în cadrul Planului Stalinist de reconstrucție a Moscovei, experiența Moscovei indicându-ne linia generală a constructorilor sovietici în domeniul folosirii prefabricatelor în construcțiile civile.

După indicațiile lui I. V. Stalin, a fost întocmit și aprobat de Guvern planul general de reconstrucție a Moscovei pe anii 1951... 1960. In planul general de reconstrucție se prevede a se construi 10 000 000 m² suprafață locuibilă, 400 de școli, spitale pentru 26 000 paturi, cinematografe cu un număr total de 25 000 locuri, precum și numeroase clădiri social-culturale. Din acestea, în cursul anului 1953 se vor construi clădiri cu o suprafață locuibilă de 1 000 000 m², 40 școli a 880 elevi, spitale cu 2 600 de paturi etc. La construcția acestor clădiri se prevede folosirea a circa 500 000 m³ prefabricate de beton armat, precum și o mare cantitate de prefabricate de beton, ipsos etc.

Realizarea acestui plan grandios, respectând sarcinile de reducere a prețului de cost (20% în cursul Cincinalului 1951...1955) devine posibilă numai prin respectarea următorilor factori:

1. Executarea elementelor de construcție prin metode industriale în fabrici dotate cu cea mai modernă tehnologie, pe baza unei mecanizări și automatizări intense.

2. Montarea pe șantier cu mijloace mecanizate a elementelor executate în fabrică cu un grad înalt de finisare — reducând la maximum volumul de muncă de pe șantier.

3. Reducerea consumului de materiale cheie și utilizarea de materiale nedeficitare și locale.

In același timp se impune trecerea dela o mare diversitate de tipuri de elemente prefabricate la un număr redus de tipuri care să satisfacă cerințelor de mai sus, destinate clădirilor tipizate.

Elementele prefabricate de mari dimensiuni sunt acelea care corespund în cea mai mare măsură cerințelor de mai sus. Dintre ele, găsesc cea mai largă răspândire în practica construcțiilor din Moscova următoarele elemente:

— fundații prefabricate;

— panouri mari sau blocuri mari pentru pereți;

— elemente destinate scheletului prefabricat;

— panouri mari pentru planșee;

— scări și odihne executate dintr'o singură bucată.

Elementele de mari dimensiuni folosesc la maximum capacitatea de ridicare a macaralelor, se execută încă din fabrică cu un grad înalt de finisare, reduc simțitor manopera pe șantiere prin reducerea numărului de unități de montaj și al rosturilor, duc la reducerea consumului de materiale cheie și prin toate acestea contribue la reducerea prețului de cost.

Elementele prefabricate de mari dimensiuni se introduc actualmente pe o scară tot mai largă în U.R.S.S. In tabela 1 se arată evoluția gradului de prefabricare și de folosire a elementelor de mari dimensiuni la construcțiile civile din Moscova în perioada 1938...1953.

Trecerea în proporție de masă la folosirea prefabricatelor de mari dimensiuni executate în fabrici cu un grad maxim de finisare — sarcină trasată constructorilor din Moscova în Hotărîrile Conferinței tehnico-științifice asupra construcțiilor civile, materialelor de construcții, lucrări de proiectare și cercetare științifică, desfășurată în Ianuarie 1951 pe lângă Comitetul de Partid al orașului Moscova, a fost însoțită de o muncă susținută pe mai multe planuri.

1. Crearea bazei tehnico-materiale a producției în serie de elemente de mari dimensiuni prin construirea în Moscova a două uzini de mare capacitate, producând 240 000 m³ prefabricate de beton armat pe an, cu ajutorul cărora se pot construi 700 000 m² suprafață locuibilă, a 38 fabrici de elemente prefabricate și materiale de construcție (blocuri de sili-

cat spumos, detalii arhitecturale de beton armat, grinzi de beton armat cu armătură pretensionată, vată minerală, sticlă spumoasă etc.), precum şi reconstrucţia fabricilor exis-

Tabela 1

Gradul de prefabricare şi de folosire a elementelor de mari dimensiuni la clădiri civile cu multe etaje

Caracteristica construcţiilor şi perioada construcţiei	Raportul procentual dintre greutatea elementelor montate cu macaraua şi greutatea totală a construcţiei %	Indici medii ai dimensiunilor şi greutăţii elementelor montate cu macaraua		Indici maximali ai dimensiunilor şi greutăţilor pieselor montate cu macaraua	
		Supr. m^2	Greut. t	Supr. m^2	Greut. t
Clădiri de zidărie pe strada Bolşaia Kalujscaia şi şosea Mojaisc (1938···1940)	12···14	1,13	0,223	1,45	1,5
Clădiri de zidărie pe strada Pescianaia					
Perioada 1949···1950	18	1,28	0,225	1,76	0,38
Perioada 1951···1952	25	5,30	1,46	8,15	1,50
Clădiri cu schelet prefabricat şi panouri					
Perioada 1948···1950	45	3,33	0,82	3,50	0,94
Perioada 1950···1951	40	4,50	0,92	6,16	1,46
Clădiri cu schelet prefabricat şi panouri executate din elemente standardizate executate la noile uzine de prefabricate (1953)	70···75	14,0	2,12	23,0	5,0
Clădiri din panouri mari portante fără schelet (proiect) .	80···85	15,0	4,3	23,0	5,0

tente spre a face faţă Planului Stalinist de reconstrucţie a Moscovei. Noile fabrici şi uzine sunt dotate cu cele mai moderne utilaje şi pe baza tehnologiei în bandă cu o mecanizare şi automatizare intensă asigură această producţie cu un număr minim de muncitori.

2. Dotarea şantierelor de montaj cu un număr mare de macarale, între care macarale turn cu o capacitate de ridicare de 5,0 t permiţând montarea panourilor de planşeu şi pereţi de dimensiunea unei camere.

3. Elaborarea de celule şi secţii tip destinate construcţiilor de masă şi adoptarea unei „Nomenclaturi" şi al unui „Catalog" pentru elementele prefabricate executate în fabricile din Moscova. In acest scop, în cursul anului 1951 s'au comasat cele 360 institute şi ateliere de proiectare existente şi s'au trecut sub controlul şi coordonarea „Direcţiunii de Arhitectură şi Planificare a Moscovei" nou create, care împreună cu Academia de Arhitectură TNIPS, Institutul „Mosproect" şi Biroul special de Arhitectură şi Construcţii au lucrat la elaborarea celor de mai sus.

In Hotărîrile Secţiei de construcţii inginereşti a Conferinţei tehnico-ştiinţifice asupra Construcţiilor civile-culturale, materiale de construcţii şi lucrări de cercetare şi proiectare convocată de Comitetul de Partid din Moscova în Ianuarie 1951 se spunea:

„...Conferinţa consideră soluţia clădirilor cu schelet prefabricat şi panouri mari ca o soluţie avansată şi recomandă a se introduce larg, în construcţiile din Moscova, clădiri din panouri mari cu schelet de beton armat prefabricat".

„...Conferinţa consideră raţional a se organiza construcţii din blocuri mari la Moscova pe o bază tehnică nouă (folosirea de agregate uşoare de timpul ceramzit, sgure inobilate, unificarea dimensiunilor blocurilor, reducerea consumului de ciment şi reducerea greutăţii clădirilor").

Pornind dela aceste Hotărîri s'au adoptat schemele constructive pentru clădirile civile cu 8...14 etaje care vor predomina în planul de reconstrucţie a Moscovei.

Clădirile au scheletul prefabricat din elemente de beton armat. Scheletul este calculat ca să preia numai sarcinile verticale dela planşee, pereţi despărţitori, acoperiş şi sarcină utilă. Sarcinile orizontale sunt preluate de un sistem de diafragme rigide orizontale şi verticale. Diafragmele orizontale sunt formate din panourile planşeelor, iar cele verticale din pereţii casei scărilor şi pereţii dintre apartamente, care sunt calculaţi în consecinţă.

Pereţii exteriori pot fi formaţi din cărămidă (în cazuri excepţionale) blocuri mari sau panouri mari. Pereţii pot fi portanţi sau autoportanţi, suportând numai greutatea lor proprie.

In primul caz (fig. 1) riglele care susţin panourile de planşeu reazemă cu un capăt pe stâlp, iar cu celălalt capăt pe peretele exterior. In cazul al doilea (fig. 2) riglele reazemă pe stâlpi dispuşi în interiorul clădirii şi dealungul pereţilor exteriori.

Alegerea schemei constructive, cu pereţi portanţi sau autoportanţi, se face pe consideraţiuni tehnico-economice în funcţie de numărul de etaje şi rezistenţa materialului adoptat pentru pereţi. Utilizarea stâlpilor la pereţi exteriori duce la o scumpire a construcţiei pereţilor, astfel că în toate cazurile în

care pereţii pot prelua singuri sarcinile care le revin este avantajos a se folosi pereţi portanţi, proiectând etajele inferioare dintr'un material de mai mare rezistenţă sau armând porţiunile înguste dintre ferestre. Pereţii din panouri autoportanţi devin avantajoşi în cazul folosirii panourilor de perete izolate cu materiale termoizolante eficiente, prin reducerea

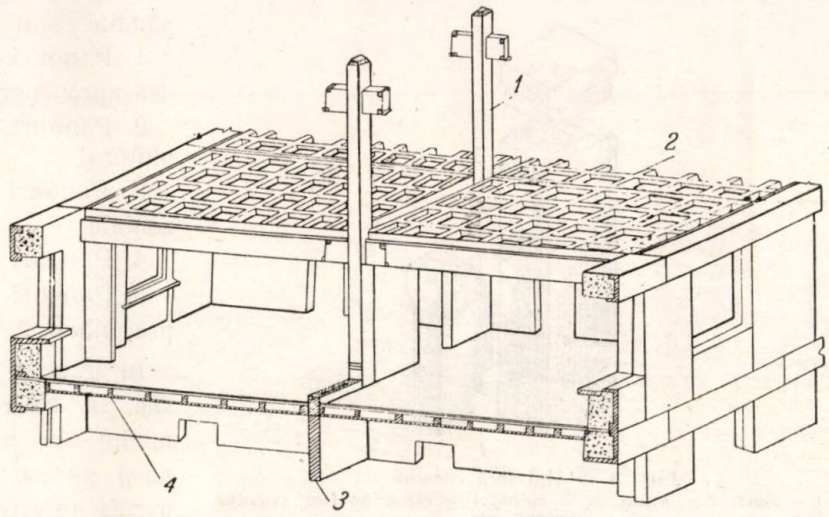


Fig. 1.

1 — stâlp; *2* — panou de planşeu; *3* — panou cu goluri pentru conducte; *4* — panou de planşeu.

greutăţii pereţilor şi a manoperei de montaj şi finisare.

Planşeele se execută în toate cazurile din panouri mari.

Numărul de tipuri a fost redus la minimum. S'au adoptat 4 dimensiuni pentru des-

mentelor principale adoptate pentru clădirile tipizate.

Stâlpii scheletului. Există 2 forme obişnuite de stâlpi:

a) fără console (fig 3)

b) cu console (fig. 4)

Stâlpii fără console au avantajul că au o formă mai simplă, se transportă mai uşor şi necesită mai puţin spaţiu la confecţionare şi etuvare. In schimb ei au dificultăţi la realizarea îmbinărilor şi duc la o sporire a consumului de oţel deoarece îmbinarea se face într'o regiune cu momente mari. Din aceste motive s'a dat preferinţă stâlpilor cu console.

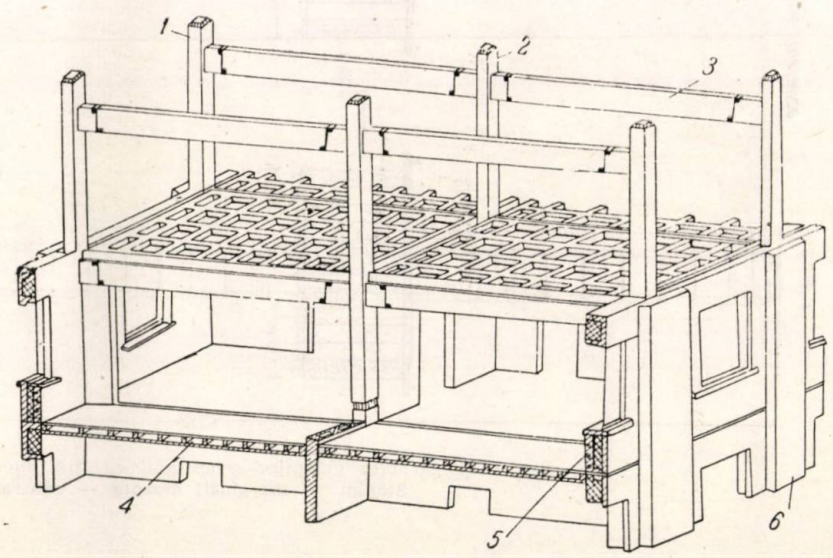


Fig. 2.

1 — stâlp marginal; *2* — stâlp central; *3* — riglă; *4* — panou de planşeu; *5* — panouri de pereţi; *6* — pilaştri.

chideri (6,4 m, 6,0 m, 5,6 m şi 5,2 m) şi două dimensiuni pentru distanţa dintre cadre sau stâlpii în lungul clădirii (3,6 m şi 3,2 m).

Pentru a se uşura execuţia s'au adoptat numai 3 mărci de beton (B200, B400 şi B500).

Dăm mai jos o scurtă caracterizare a ele-

In „Catalog" şi „Nomenclatură" s'au adoptat pentru stâlpi numai 2 secţiuni (30 × 30 cm şi 30 × 40 cm); înălţimea curentă a stâlpilor este de 6,6 m (înălţimea unui etaj — 3,3 m). Greutatea lor variază între 0,86...2,47 t (fig. 4).

Imbinarea între stâlpi se realizează prin sudura unor piese metalice turnate, sudate de armătura stâlpilor (fig. 5).

Riglele scheletului. In funcţie de soluţia adoptată pentru pereţii exteriori, riglele scheletului reazemă fie cu ambele capete pe stâlpi, fie cu un capăt pe stâlpi şi cu un capăt pe pereţi (fig. 6).

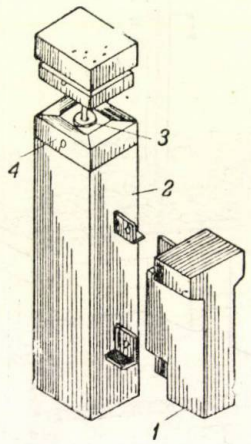


Fig. 3. Stâlpi fără consolă :
1 — riglă; *2* — stâlp; *3* — şaibă; *4* — ramă de fier cornier 75x50x6 mm.

dură, fie cu corzi subţiri din oţel de înaltă rezistenţă, care se supun pretensionării.

Imbinarea riglelor cu stâlpi se face deasemenea cu ajutorul unor piese metalice turnate, sudate de armătura elementelor (fig. 7).

Panourile pentru planşee. In practica sovietică se folosesc mai multe tipuri de ponouri mari pentru planşee dintre care cele mai răspândite sunt:

1. Panouri cu nervuri pe contur şi placa deasupra nervurilor.
2. Panouri sistem DIM cu blocuri de umplutură.
3. Panouri din mai multe straturi orizontale.
4. Panouri masive din beton uşor.
5. Panouri cu nervuri dese aşezate deasupra plăcii.

In general este absolut necesar ca panourile să aibă plafonul neted spre a da un minim de manoperă pe şantier şi deaceea nu-şi găsesc aplicare panourile cu nervuri la partea inferioară.

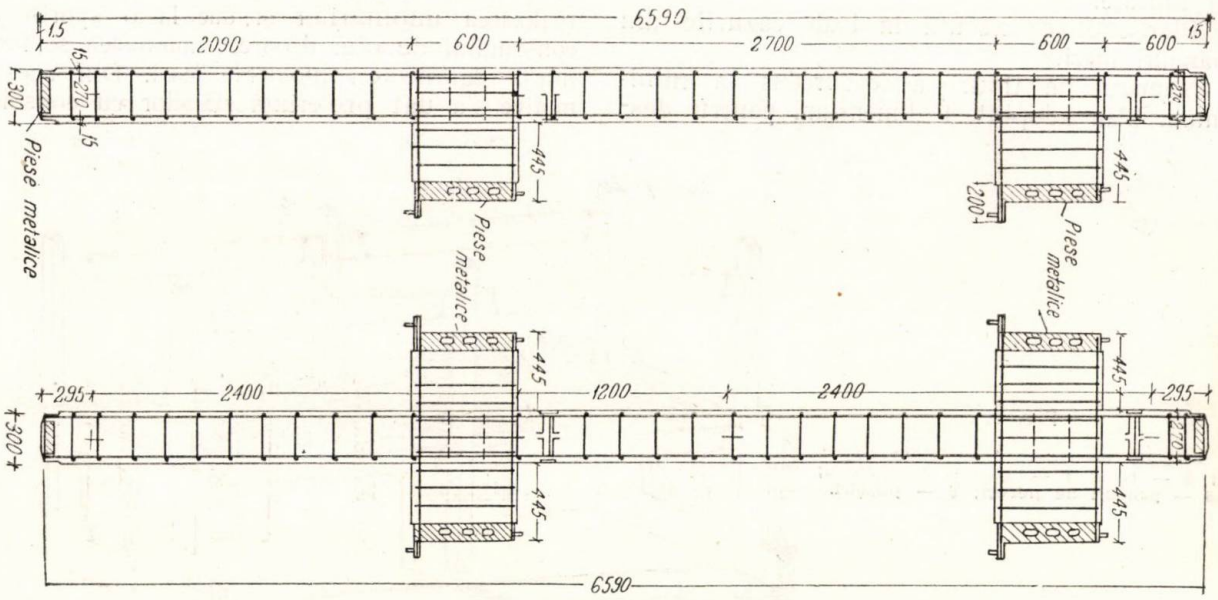


Fig. 4. Construcţia stâlpilor scheletului cu înălţimea de 2 etaje :
Stânga — marginal; dreapta — central.

In „Catalogul" şi „Nomenclatura" de elemente prefabricate destinat construcţiilor din elemente standardizate din Moscova, se prevăd 4 lungimi de rigle pentru fiecare din cele 2 variante. Secţiunea este în toate cazurile de 16 × 60 cm. Armarea se face fie cu armătură cu profil periodic, asamblată prin sudură, fie cu corzi subţiri din oţel de înaltă rezistenţă, care se supun pretensionării.

Deosebit de economice sunt panourile cu armătură pretensionată care reduc apreciabil cantitatea de oţel şi beton.

In „Catalogul" şi „Nomenclatura" susmenţionată a fost adoptat ca tip de bază, panoul de planşeu cu nervuri dese şi placa la partea inferioară (fig. 8).

Panoul se armează cu corzi subţiri cu diametrul de 2,6 mm din oţel de înaltă rezistenţă (σ_R = 18 000kg/cm²), care se pretensionează după sistemul prof. V. V. Mihailov pe o masă rotativă.

Tabela 2

Indici tehnico-economici la planşee din panouri mari

Indici	Unit. de măsură	Cu nervuri pe contur cu placa deasupra	Cu blocuri de umplutură	Din mai multe straturi	Din beton uşor	Cu nervuri deasupra plăcii
1	2	3	4	5	6	7
Greutatea . .	kg	200	200	230	200	170
Consum de materiale						
Beton greu .	m³	0,0895	0,0516	0,06	—	0,067
„ uşor .	„	—	—	0,10	0,14	—
Silicat spumos (la blocuri) . .	„	—	0,108	—	—	—
Oţel beton .	kg	5,8 *)	5,5 *)	4,85 *)	6,1 *)	1,55**)

Obs.: Dimensiunea = 450 × 600 cm

*) Armătură obişnuită

**) Oţel corzi R = 18 000 kg/cm²

După cum se vede din tabela 2, sistemul adoptat, datorită pretensionării armăturii din oţel superior, reduce cu 69...75% consumul de oţel.

In acelaşi timp, ca o soluţie avantajoasă se pot da şi panourile cu blocuri de umplutură din beton uşor sau silicat spumos autoclavizat (sistem DIM) şi panouri din mai multe straturi, în care însă să se pretensioneze armătura. O soluţie care va avea un mare viitor, dar care actualmente nu este

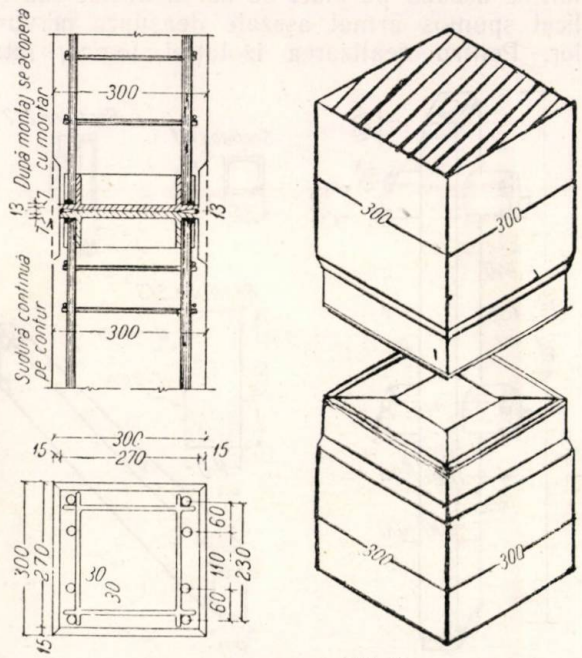


Fig. 5. Imbinarea stâlpilor.

încă suficient experimentată şi din această cauză nu a fost introdusă în „Catalog“ este aceea a panourilor masive din beton uşor de mare rezistenţă sau silicat spumos autoclavizat.

Panourile cu nervuri dese adoptate în „Catalog“ şi „Nomenclatură“ (fig. 8) au dimen-

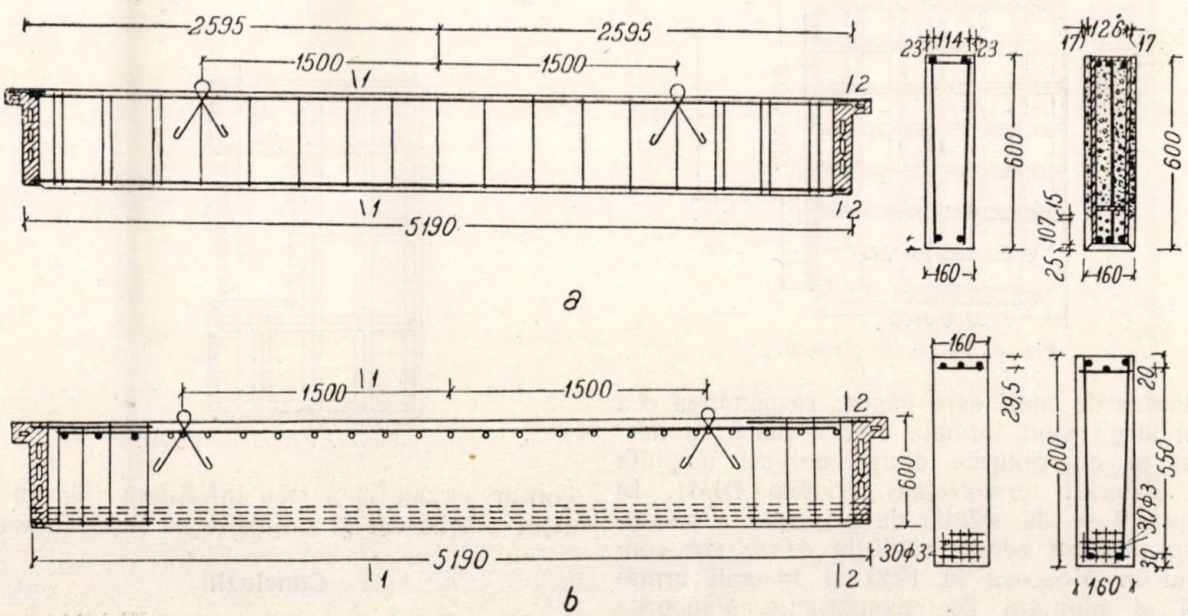


Fig. 6. Riglele scheletului:
a — armate cu carcase sudate; *b* — cu armătură pretensionată.

siunile normalizate, lăţimea lor fiind de 3,20 şi 3,60 m, iar lungimea lor de 5,20...6,40 m cu gradaţii de 40 cm. Greutatea panourilor este de 2,67...3,67 t.

Pardoseala de linoleum sau parchet pe asfalt se aşează pe plăci de beton armat sau silicat spumos armat aşezate deasupra nervurilor. Pentru realizarea izolaţiei fonice, între

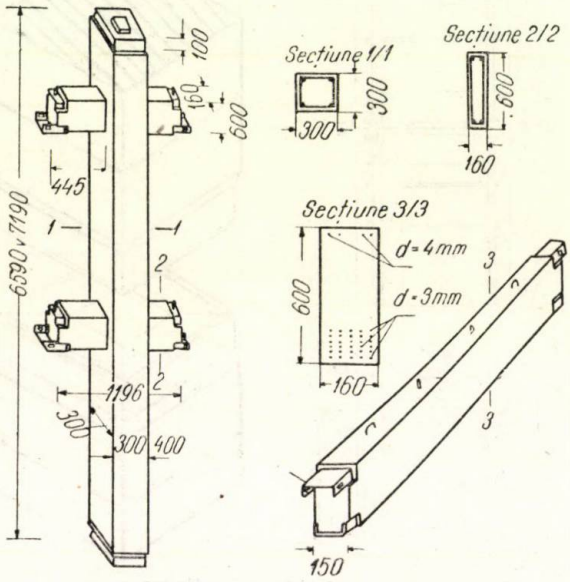


Fig. 7. Îmbinarea riglelor cu stâlpii.

plăci şi nervurile panoului de planşeu se aşează garnituri din materiale amortizatoare de sunet (asbet cu vată de sgură etc.).

Elemente pentru pereţi. Soluţiile cele mai curente pentru pereţi sunt blocurile mari de beton uşor*) sau panourile mari.

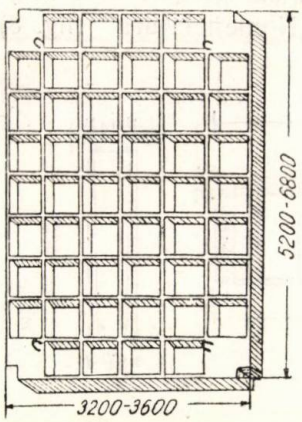


Fig. 8. Panou de planşeu.

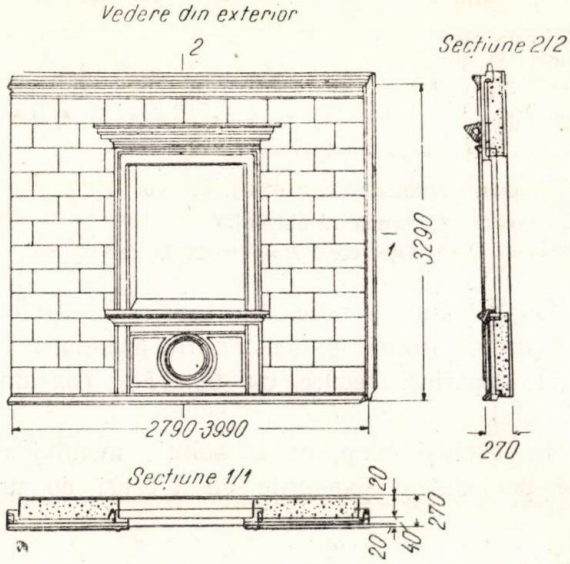
Panourile mari care găsesc răspândirea cea mai largă sunt formate dintr'o placă cu nervuri şi cu golurile dintre nervuri umplute cu material termoizolant (sistem DIM). In figura 9 se dă soluţia de principiu a panourilor propuse pentru clădirile ce se vor construi în Moscova în 1953 şi în anii următori ai planului de reconstrucţie. Panourile au dimensiunea unei camere (pe înălţimea unui etaj), iar pilaştrii care astupă rosturile au înălţimea a 1...2 etaje.

Tabela 3

Sortimentul panourilor pentru pereţii exteriori

Tipul	Dimensiuni H (cm)	Dimensiuni L (cm)		Consum de beton (m^3)	Greutatea elementului (t)
SN—1	329	279	27	0,53	2,00
SN—2	329	319	27	0,58	2,20
SN—3	329	279	27	0,56	2,45
SN—4	329	319	27	0,70	2,50
SN—5	329	139	20	0,30	1,12
SN—6	659	139	30	1,00	3,30

Scări. Scările sunt formate dintr'un singur element grupând 13 trepte (fig. 10 *a*). Odihnele sunt formate dintr'o placă cu nervuri pe



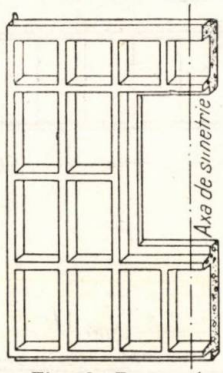


Fig. 9. Panou de perete.

contur aşezate la partea inferioară (fig. 10 *b*). Atât scările cât şi odihnele au feţele finisate.

Concluzii

Examinând realizările constructorilor sovietici în cadrul planului stalinist de reconstruc-

*) Vezi rev. Industria Construcţiilor şi a Materialelor de Construcţii, Nr. 6/1952.

ție a Moscovei, avem încă odată ocazia de a ne da seama de drumul pe care se înstrucții care se vor desfășura în cadrul Planului de Reconstrucție a orașului București.

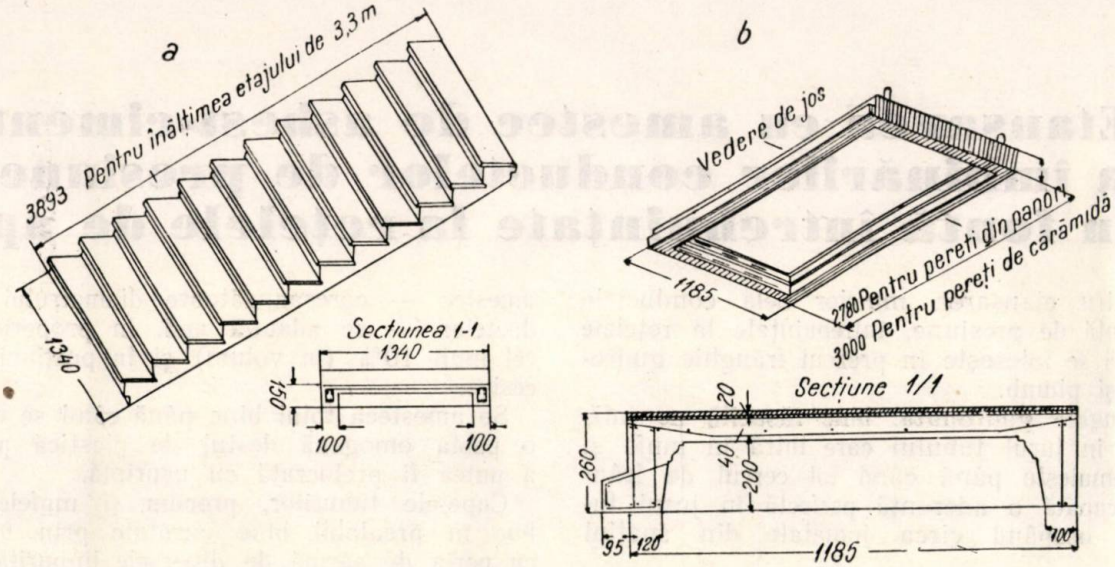


Fig. 10. Elemente pentru scări:
a — scară; — b — odihne.

dreaptă tehnica prefabricării și de etapa la care au ajuns constructorii sovietici, aceea a executării în fabrică pe baza unei tehnologii avansate în proporții de masă de elemente de mari dimensiuni cu un grad maxim de finisare.

In același timp realizările constructorilor din Moscova ne arată largile posibilități pe care le oferă tipizarea construcțiilor și standardizarea elementelor de construcții. Examinând tipurile de prefabricate la care s'au oprit constructorii sovietici în urma unor studii și cercetări experimentale aprofundate, sistemul de modulare adoptat, sistemele constructive introduse etc. constructorii noștri au posibilitatea să folosească în mod creator bogata experiență sovietică la mărețele con-

Bibliografie

Hruşciov N. S.: Raport la Conferința X-a a Organizației din Moscova a P.C.U.S.

Kuznețov G. F., Morozov N. V.: O nouă etapă în industrializarea construcțiilor clădirilor de locuit, Rev. Gospodăria Comunală a Moscovei 10/952.

Lagutenco V. P.: Construcții Industriale pentru case de locuit cu mai multe etaje, Rev. Gospodăria Comunală a Moscovei, 12/952.

Ionov B. V.: Elemente de beton armat de mari dimensiuni pentru construcțiile caselor de locuit la Moscova. Rev. Buletinul tehnicii construcțiilor, Nr 15/1952.

Râjik S. D.: Betonul prefabricat în construcțiile civile și industriale, Ed. de Stat pentru Construcții și Arhitectură, Moscova — Leningrad, 1952.

* * *: Catalogul elementelor de construcție, Rev. Arhitectura și Construcția Moscovei, Nr. 1/1953.

★

Etanşarea cu amestec de asbest-ciment a îmbinărilor conductelor de presiune din fontă întrebuinţate la reţelele de apă

Pentru etanşarea mufelor dela conductele de fontă de presiune, întrebuinţate la reţelele de apă se foloseşte în prezent frânghie gudronată şi plumb.

Frânghie gudronată, bine răsucită se înfăşoară în jurul tubului care intră în mufă şi se ştemuieşte până când tot cercul de frânghie capătă o aderenţă perfectă în jurul tubului, ocupând circa jumătate din spaţiul mufei.

Restul de spaţiu se umple cu plumb topit, care este deasemenea supus ştemuirii. In conformitate cu prevederile STAS 1479—50 pt. 16, umplutura de plumb gata ştemuită trebue să se găsească la acelaşi nivel cu baza mufei.

Realizarea acestui sistem de etanşare s'a lovit de dificultatea de a se procura plumbul

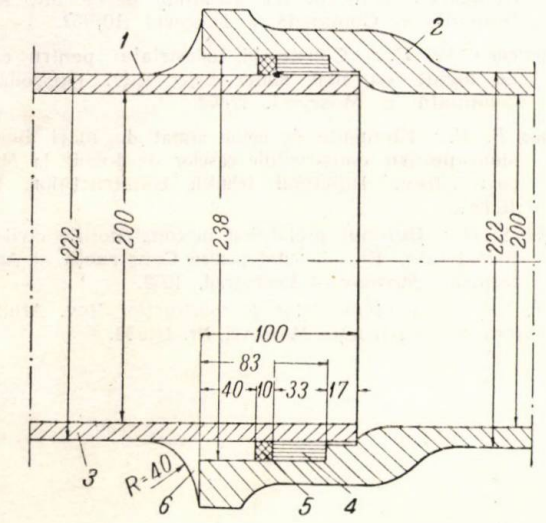


Fig. 1

1 — stemăr pentru conducte Ø 200; *2* — mufă Ø 200; *3* — tub fontă Ø 200; *4* — frânghie gudronată; *5* — frânghie negudronată îmbibată cu asbociment; *6* — asbociment.

care este un material foarte căutat pentru numeroase alte scopuri.

Din acest motiv s'a încercat înlocuirea lui cu un alt material uşor de procurat şi mult mai ieftin.

După mai multe încercări s'a reuşit să se stabilească că un amestec de asbest (în fulgi) şi ciment în raportul 1:24, — exprimat în greutate, reprezintă un material foarte corespunzător pentru etanşarea mufelor.

După prepararea unei cantităţi oarecare de amestec — corespunzătoare diametrului conductelor — se adaugă apă, în proporţie de cel mult 10% (în volum) şi în porţiuni succesive.

Se amestecă totul bine până când se obţine o pastă omogenă destul de plastică pentru a putea fi prelucrată cu uşurinţă.

Capetele tuburilor, precum şi mufele trebue în prealabil bine curăţate prin frecare cu peria de sârmă de diversele impurităţi pe care le-ar avea şi în special de cele de natură organică.

După curăţire se montează tuburile şi se introduce frânghia gudronată la fel ca şi în cazul etanşării cu plumb.

Apoi se introduce o fâşie de cânepă negudronată iar după aceea, pasta asbest-ciment, care este îndesată în cantităţi mici, prin batere, cu ajutorul unor ştemere special confecţionate în acest scop.

Operaţia continuă până când întregul spaţiu al mufei, până la nivelul buzei acesteia este umplută cu pastă.

Prin batere, cantitatea de apă conţinută în amestec este în cea mai mare parte eliminată.

Reuşita operaţiei este asigurată numai printr'o manoperă executată cu deosebită atenţie, în ceeace priveşte introducerea atât a frânghiei gudronate, cât şi a pastei asbest-ciment.

Conductele etanşate prin noul procedeu au fost supuse la presiuni de 18 at. şi au rezistat foarte bine.

Deoarece volumul de muncă este acelaş ca şi la etanşeizările cu plumb, rezultă că prin aplicarea noii metode se realizează importante economii de materiale (plumb şi lemne de foc).

In tabela 1 sunt redate economiile de materiale care se pot realiza pe fiecare km, pentru conducte de diferite mărimi.

Tabela 1

Diametrul conductei mm	50	75	100	150	200
Plumb kg/km . .	313	370	472	605	840
Lemn de foc kg/km	2 200	2 600	3 300	5 000	6 600

Recenzii

In ultimele zile ale anului 1952 a apărut o nouă ediţie modificată şi completată a cursului de „Construcţii metalice", elaborat de un colectiv compus din profesorii **N. S. Streleţki** şi **A. N. Gheniev** şi docenţii **V. A. Baldin, E. I. Belenia** şi **E. N. Lessig,** sub redacţia generală a prof. **N. S. Streleţki.** Redactorul cursului este docentul **S. M. Tubin.** Autorii şi redactorii citaţi mai sus sunt membrii ai catedrei de construcţii metalice a Institutului de ingineri constructori „Kuibâşev" din Moscova. Recenzorii cărţii apărute sunt: catedra de construcţii metalice şi de lemn a Institutului de Construcţii din Kiev şi profesorul doctor în ştiinţe tehnice **G. K. Evgrafov.**

Cartea are caracterul unui manual aprobat de Ministerul Invăţământului Superior al U.R.S.S. pentru institutele de construcţii şi poate servi ca un îndreptar principal pentru proectanţii construcţiilor metalice.

Prima ediţie a manualului de „Construcţii metalice" a apărut în anul 1948, ea reprezentând atunci o ediţie mult îmbunătăţită şi completată — corespunzător desvoltării tehnicii construcţiilor în anii 1936...1948, a cursului complet de „Construcţii metalice" editat în trei volume şi cuprinzând în mod mai concis materialul primelor două volume (elemente de construcţii metalice, construcţii civile şi industriale metalice). In modul acesta a devenit un manual corespunzător — ca volum şi grad de adâncire a problemelor — programei analitice a cursului respectiv pentru studenţii facultăţilor de construcţii civile şi industriale. Volumul trei (al cursului complet de Construcţii metalice în 3 volume), care cuprinde construcţiile metalice cu caracter special şi podurile metalice era deci folosit alături de acest manual.

Noua ediţie — 1952 — cuprinde un domeniu mai lărgit faţă de ediţia 1948 prin includerea şi a construcţiilor metalice speciale. Dar ceeace e caracteristic însă ediţiei 1952 este substanţiala îmbunătăţire calitativă faţă de ediţia 1948, aceasta derivând din uriaşa experienţă şi din desvoltarea ştiinţifică acumulată în sectorul de construcţii în ultimii ani în U.R.S.S. Experienţa construirii numeroaselor obiective industriale din ultimul timp şi înălţării primelor clădiri înalte, construcţia uriaşelor lucrări hidrotehnice necunoscute încă în istoria tehnicii, publicarea instrucţiunilor guvernamentale pentru reducerea preţului de cost al construcţiilor, pentru o economisire (printr'o folosire raţională) a consumului de metal, ciment şi lemn în construcţii, şi însfârşit publicarea Proiectului Codexului Construcţiilor (care introduce pentru întâia oară în tehnica construcţiilor clasificarea construcţiilor şi calculul lor la stările limită) impuneau o serioasă prelucrare şi completare a primei ediţii a manualului din anul 1948. Aceasta şi-au propus şi au realizat, printr'o muncă colectivă, autorii manualului.

Faţă de prima ediţie, manualul cuprinde în plus noi capitole, ca: acoperirea construcţiilor cu deschideri mari, construcţiile de tipul turnurilor — antene de radio, stâlpi de înaltă tensiune şi coşuri înalte metalice — ferme grele (prima ediţie cuprindea numai fermele aşa zise de tip uşor) şi noua problemă a economiei construcţiilor metalice. La sfârşitul manualului se dau o serie de tabele, coeficienţi, caracteristici de sortiment, etc. preţioase pentru inginerul proiectant de construcţii metalice.

Metodologia folosită de autori pentru expunerea unei materii atât de vaste într'un manual cu volum limitat de programa analitică studenţească este principial aceiaş ca şi în prima ediţie, ceeace face manualul uşor accesibil şi ajută la formarea şi desvoltarea spiritului tehnic creator atât al studentului, proiectant începător, cât şi al proiectantului cu rutină. Ea constă în analiza comparativă critică a diferitelor soluţii constructive posibile pentru proiectarea diferitelor elemente din care se compune o construcţie civilă, industrială sau cu caracter special. Această analiză se efectuează pe baza principiilor şcolii constructoare sovietice, care întrunesc într'un complex unic cerinţele economiei maxime de material, cerinţele cantităţii minime de lucru-manoperă pentru uzinarea construcţiei şi cerinţele de rapiditate maximă de montaj a construcţiei. Deaceia, această analiză cuprinde studiul modului cum lucrează şi cum e solicitat materialul, cum se alcătuesc şi cum lucrează prinderile diferitelor elemente din construcţie, studiul particularităţilor de uzinare a construcţiei şi aspectele economice ale diferitelor soluţii constructive.

Particularitatea principală a acestei noi ediţii este faptul că întreaga parte de calcul a cărţii este transformată pe baza noii metode de calcul la stările limită a oţelului, metodă care a fost complect prelucrată de specialiştii sovietici, stabilindu-se suficient de exact — pentru trebuinţele de azi — coeficienţi respectivi, pentru construcţiile civile şi industriale obişnuite. Clasica metodă de calcul — cu unic coeficient de siguranţă sau a rezistenţelor admisibile — este expusă în manual ca un caz particular al metodei generale de calcul la stările limită sau a diferenţierii coeficienţilor. Partea de calcul se bazează pe noile norme şi instrucţiuni tehnice pentru proiectarea construcţiilor metalice corespunzătoare cu principiile cuprinse în noul „Proiect al Codexului Construcţiilor".

O particularitate a noii ediţii a manualului o constitue faptul că în el sunt expuse ultimile rezultate ale cercetărilor teoretice şi experimentale ale savanţilor şi colaboratorilor ştiinţifici dela diferite institute de cercetări ştiinţifice (ca de exemplu: Tnips-ul) care au desvoltat în ultimii ani ştiinţa construcţiilor metalice, ca de exemplu: plasticitatea, comportarea la acţiuni dinamice a sudurii, cum sunt solicitate în practică elementele fermelor etc., etc.

„Construcţiile metalice"", sub redacţia generală a prof. **N. S. Streleţki,** constitue un manual preţios pentru studenţii şi aspiranţii facultăţilor şi catedrelor de construcţii şi un îndreptar util pentru proiectanţii şi cercetătorii ştiinţifici din domeniul construcţiilor metalice. Noua ediţie a acestei cărţi va fi fără îndoială întâmpinată cu interes şi de studenţii, aspiranţii, proiectanţii şi cercetătorii ştiinţifici din R. P. R. ajutându-i să-şi însuşească mai departe noi învăţăminte din înaintata ştiinţă şi tehnica sovietică, puse în slujba păcii şi a construirii societăţii comuniste.

Ing. Dodu Sterian

Revista Revistelor

STOITELNAIA PROMAŞLENNOSTI
Nr. 2 (Industria de Construcţii)

Pentru o tehnologie înaintată pe şantiere. — *Covalenso A. F. (624 : 658.8) :* Industrializarea construcţiei fabricilor cocso-chimice. — *Cozlov V. A.* (624.15 : 658.2) : Problemele execuţiei şi proectării elementelor industriale pentru fundaţiile secţiilor de laminare. — *Cartaşev C. N.* (691.8 : 658.2) : Folosirea betonului armat prefabricat la clădirile industriale masive. — *Firasov E. E., Orlov V. M.* (695 :691.8) : Foi de tablă gofrată şi perforată. — *Gorf M. C.* (695 : 691 : 8) : Analiza rezistenţei elementelor metalice ale acoperişelor prin metoda statisticei matematice. — *Cariachin E. P.* (691.71) : Metoda dimensionării secţiunilor economice pentru elementele din construcţii metalice. — *Procofiev I. P.* [624 (092) (47)]-: Lavr Dmitrievici Procuriacov.

Bibliografie

Gordon S. S. : N, N. Beresin, P. E. Richert : „Mortare clorurate pentru construcţie în timpul iernii. Edit. de Stat pentru literatură pentru construcţii şi arhitectură, 1952, 83 pag.

ARHITECTURA S.S.S.R.
Nr. 1/1953

Minervin G. : Teoria leninistă a reflectării şi problemele teoretice ale arhitecturii sovietice. — *Bogdanov I. :* Reconstrucţia oraşelor din republicile sovietice şi problema moştenirii arhitecturale. — *Lebedev G.* şi *Sucolan N. :* Un mare arhitect sovietic (la aniversarea a 85 de ani a lui I. V. Joltovschi). — *Pavlicencov M. :* Propunerile noastre pentru construcţia cinematografelor din oraşe.

Bibliografie

Venedictov A. : Un studiu preţios. Recenzia cărţii lui A. V. Cuznetov „Tectonica şi construcţia clădirilor centrice", vol. I, Ed. de Stat de artihectură şi urbanism, Moscova, 1951.

GORODSCOE HOZIAISTVO MOSCVA
Nr. 1/1953

Pe drumul lui Lenin spre noi victorii ale comunismului. — Grija stalinistă pentru oamenii muncii din Capitală. — *Bobrovnicov N. I. :* Despre îmbunătăţirea stării tehnice a caselor de locuit. — Despre sistemele raţionale de alimentare cu căldură a Moscovei (ecouri la articolul lui S. V. Copiev ş. a. publicat în Nr. 9/1952 al revistei). — *Gromov N. C. :* Idem. — *Luchianov V. I. :* Idem. — *Filipov M. F. :* Idem. — *Crongauz :* Idem. — *Ciuvilchin M. P. :* Idem. — *Scegolev N. M. :* Idem. — *Culacov A. F. :* Clădirea înaltă dela Poarta Roşie. — *Zaiţev F. S. :* Intrecerea socialistă între constructorii din Moscova. — *Sigaev A. V. :* In legătură cu problema organizării păstrării automobilelor proprietate individuală. — *Jucov V. I. :* Despre metodele eficace de protecţie împotriva coroziunii conductelor.

Experienţa stahanovistă. *Bardin I. A. :* Realizările stahanoviste ale colectivelor dela uzina de apă Rublevo şi Stalin.

Cronica. — Răsfoind revistele.

MEHANIZAŢIA STROITELSTVA
Nr. 2/II (1953)

Verjâţchii A. M. : Escavatorul E-2001. — *Anucichin W. H., Garbuzov Z. N.* ş. a. : Combină de săpat pământ cu productivitate de 1000...2000 m³/oră. — *Zasov I. A., Caraban G. L. :* Maşini pentru drumuri. — *Sevrov G. P. :* Rezistenţele şi puterea în timpul funcţionării amestecătoarelor cu palete. — *Fişman M. G., Livinenco V. I. :* Utilaj de schimb pentru presa vibratorie SM-185 *Glozman B. L. :* Transbordarea pentru mortare de construcţii.

Bibliografie

Troiţchii H. L. : Disortaţii noi cu privire la maşinile de săpat pământ.

Anul IV * Nr. 5 — INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII — Mai 1953

I. P. 2. — C. 4103

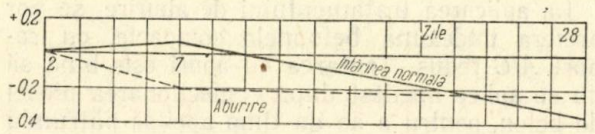
ABONAMENTELE SE PRIMESC LA TOATE OFICIILE POȘTALE DELA ORAȘE ȘI SATE, PRIN FACTORI POȘTALI, PRIN PROPAGANDIȘTI, PRECUM ȘI LA SECȚIILE RAIONALE DE DIFUZARE A PRESEI

Tarif pentru întreprinderi *LEI 96 anual*

„ pentru muncitori, tehnicieni, ingineri *LEI 30 „*

Din acest tabel se vede că betoanele aburite au la 28 zile, o contracţie cu circa 25% mai redusă, decât cele păstrate în regim normal de întărire.

In diagrama de mai jos, s'a trasat grafic evoluţia variaţiei de volum pe intervalul de 2 la 28 zile de la confecţionare, atât a betonului supus acţiunii aburului, cât şi a betonului păstrat în regim normal de temperatură.



Se vede din diagramă că, după circa 7 zile dela confecţionare, betonul aburit are o contracţie la uscare foarte lentă şi mai scăzută ca valoare, faţă de contracţia la uscare a betonului neaburit. Şi din acest punct de vedere, regimul de aburire dă rezultate satisfăcătoare, fiind recomandat în special la piesele prefabricate din beton uşor, care, după cum se cunoaşte are în general o contracţie la uscare mai accentuată. Aplicarea tratamentului de aburire în aceste cazuri, pe lângă accelerarea rezistenţelor mecanice iniţiale, provoacă şi o reducere a contracţiei la uscare şi mai ales realizează o stabilitate în ceeace priveşte variaţia de volum a acestor betoane într'un timp mult mai scurt.

Incercările ale căror rezultate a fost menţionate mai sus au fost efectuate pe probe de beton confecţionate cu agregate naturale. Pe linia utilizării în măsură cât mai largă, a materialelor locale, în prezent multe şantiere de construcţii folosesc diferite tipuri de agregate, fie în vederea obţinerii unor betoane cu greutate specifică aparentă mai redusă fie în vederea înlocuirii agregatelor naturale care eventual lipsesc în regiunea respectivă.

Deoarece multe din aceste agregate se folosesc la confecţionarea elementelor prefabricate şi în special a blocurilor de zidărie, care pot fi uşor supuse tratamentului de aburire, în studiile ce s'au efectuat în cadrul I.C.I.M.C. în vederea stabilirii modului de comportare al acestor materiale ca agregate pentru betoane, s'a urmărit şi comportarea lor la aburire.

Tabela 8

Rezistenţa la compresiune a betoanelor cu diferite agregate supuse aceluiaşi tratament de aburire

Agregat	Rezistenţa imediat după aburire % din R_{28} normal	R_{28} aburire din R_{28} normal
Natural	64	90
Deşeuri ceramice	68	114
Sgură Vulcan	72	92
Steril	72	128

Studiile efectuate, au arătat că atât betoanele cu steril ars de cărbune cât şi cele din deşeuri ceramice, sau sguri de cazan, se comportă deosebit de favorabil la tratamentul cu aburi.

In tabela 8 s'au trecut rezistenţele la compresiune obţinute pe probele de beton cu ciment M. 400 şi diferite agregate, supuse regimului de aburire, comparativ cu rezistenţele în regim normal de temperatură.

Din datele tabelei de mai sus se vede că, aceste agregate uşoare au la aburire o comportare foarte bună. Betoanele confecţionate cu steril sau deşeuri ceramice, dau la aburire cele mai bune rezultate atât în ceeace priveşte accelerarea rezistenţelor iniţiale, cât şi în ceeace priveşte rezistenţele la 28 zile.

Deoarece, după cum s'a mai arătat, betoanele confecţionate cu astfel de agregate, au o contracţie mai mare la uscare, decât cele confecţionate cu agregate grele, aplicarea tratamentului de aburire este recomandat în aceste cazuri şi pentrucă stabilizează mult mai repede variaţia de volum a acestor betoane, astfel că după montarea elementelor prefabricate şi aburite, pericolul contracţiei este în cea mai mare parte înlăturat.

★

Nu ne vom ocupa în acest articol, de diferitele sisteme de aburire şi vom menţiona numai că acestea sunt foarte variate în funcţie de dimensiunile sau forma elementelor de beton.

Pentru ateliere de prefabricate, în care se confecţionează piese nu prea mari camerile etuve, cu pereţii izolaţi şi prevăzuţi cu bariere contra vaporilor, sunt mai economice, din cauza pierderilor reduse de căldură.

Pentru conducerea raţională a aburirii, aceste camere trebue să fie prevăzute cu termometre aşezate în aşa fel încât să permită măsurarea temperaturii în diferite regiuni ale camerii de aburire.

In timpul tratamentului, este absolut necesar ca piesele de beton să nu primească picături de apă, provenite din condensarea vaporilor pe tavanul camerii de aburire — pentru aceasta tavanul trebue construit în pantă, sau curbat, pentruca apa condensată să se poată scurge spre pereţii camerii.

Piesele mari, se pot aburi sub prelate, sau cămăşi de aburi, executate din scânduri sau din placaj căptuşite în interior cu carton asfaltat.

In mod asemănător, se pot aburi şi elemente de construcţii monolite. Tratamentul în acest caz este recomandabil a se aplica numai în timp de iarnă.

Aburirea elementelor verticale de construcţie, trebue făcute în camere de aburire, despărţite pe verticală, în compartimente cu înălţimea de maximum 3 m.

Aburul în acest caz trebue condus separat în fiecare compartiment, pentru a realiza o încălzire mai uniformă a elementelor.

Concluzii

Cimenturile de fabricaţie curente în R.P.R., deşi sunt în general foarte active, la temperatura normală, se comportă satisfăcător şi la aburire. Acest tratament este deosebit de recomandat la lucrări ce se execută pe timp friguros.

Cele mai bune rezultate la acest tratament se obţin atunci când se lucrează cu cimenturi de marcă mai mică şi în special cu cimenturi cu regim lent de întărire, cum sunt cele bogate în silicat bicalcic.

Cimenturile metalurgice având un conţinut mai sporit de silicaţi bicalcici, datorită adausului de sgură granulată, prezintă o comportare favorabilă la aburire. Aplicarea acestui tratament este deosebit de avantajos la lucrările ce se execută pe timp friguros.

Este de aşteptat ca odată cu mărirea procentului de sgură, comportarea la aburire a acestor lianţi să se îmbunătăţească şi mai mult. Incercările ce se efectuează în prezent, la I.C.I.M.C. asupra cimenturilor cu 50 şi 70% sgură granulată, confirmă acest lucru.

Pentruca regimul de aburire să dea rezultate optime, pe lângă alegerea raţională a liantului se impune şi o justă alegere a compoziţiei betonului.

In general, se recomandă a se supune acestui tratament betoanele compacte, cu raport *A/C* redus.

Betoanele confecţionate cu cimenturi active este bine să fie supuse acţiunii aburului, după minimum 10 ore dela confecţionare. Aburirea imediată poate provoca scăderi apreciabile ale rezistenţelor finale.

Bibliografie

Mironov S. A.: Teoria şi metodele betonării pe timp friguros.

Mironov S. A.: Factorul temperatură în priza cimentului.

Frenkel T. M.: Tabele pentru stabilirea compoziţiei betonului, alegerea materialelor pentru beton şi pentru stabilirea termenelor de decofrare.

★

УЛУЧШЕНИЕ РАБОТЫ ИСКУССТВЕННЫХ КАМЕРНЫХ СУШИЛОК

Резюме

В статье рассматриваются исследования проведенные в рамках технической помощи, с целью улучшения работы искусственной сушилки одного кирпичного завода. Указывается способ работы и изменения внесенные потокам, сетям и механизму управления. Описываются результаты достигнутые снижением продолжительности сушки и устранением зон неравномерной сушки по сечению и по глубине камер.

Работы были произведены коллективом рабочих и техников завода.

★

Imbunătăţirea funcţionării uscătoriilor artificiale cu camere

Ing. C. ZERVUDIS

In articolul de faţă se expun cercetările efectuate în scopul îmbunătăţirii funcţionării uscătoriei artificiale a unei fabrici de cărămizi, în cadrul asistenţei tehnice, arătându-se modul de funcţionare şi modificările aduse curenţilor, circuitelor şi mecanismului de conducere. In acelaş timp se vor descrie rezultatele obţinute prin reducerea duratei de uscare şi eliminarea zonelor cu uscare neuniformă pe secţiunea şi în adâncimea camerelor.

La această lucrare a participat activ colectivul de muncitori şi tehnicieni ai fabricei.

1. Examinarea uscătoriei

In prima fază a lucrărilor s'a studiat uscătoria şi pricipiul ei de funcţionare.

Secţia de uscare a fabricei are o serie de camere legate între ele în baterii de câte 6 camere.

Camera este alimentată cu aer*) cald din canalul de alimentare CA_1 aşezat sub duşumea, evacuarea se face în partea opusă prin canalul de evacuare CE_2 situat deasupra plafonului camerei (fig. 1).

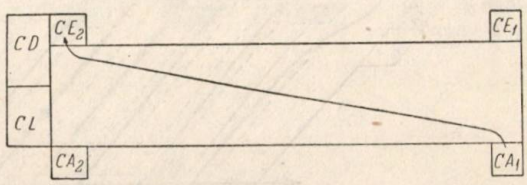


Fig. 1. Secţiune longitudinală prin camera de uscare

In acest fel curenţii sunt orizontali în spaţiul de lucru al camerei.

*) In cele ce urmează sub denumirea de aer se va înţelege amestecul de gaze de ardere şi aer cald care constitue purtătorul de căldură.

Camerele fiind legate în baterii de câte şase, mai sunt două canale, unul de alimentare CA_2 şi unul de evacuare CE_1, care alimentează cu aer cald sau evacuează aerul uzat pentru camerele vecine.

Pentru asigurarea legăturei între camere, în vederea circuitului în baterie este prevăzut canalul de legătură *CL* care permite trecerea aerului dela camera *1* la camera *6*. Deasupra acesteia se găseşte culoarul de deservire *CD* unde se manipulează comenzile dispozitivelor de admitere sau de oprire a aerului.

Pentru a permite aerului să treacă dintr'o cameră în alta sunt prevăzute uşi laterale.

Aspectul unei baterii de 6 camere este arătat în figura 2, indicându-se printr'o linie groasă direcţia curentului de aer dela alimentare până la evacuare. După cum se vede aerul trece şerpuind din cameră în cameră până la evacuare.

Circulaţia aerului făcându-se din cameră în cameră, aerul cald intră în contact cu materialul aproape uscat, se răceşte şi se umezeşte în parte şi trece apoi în a doua cameră unde întâlneşte un material mai umed. Astfel aerul trece dela camera cea mai uscată în camere din ce în ce mai umede şi ajunge răcit şi aproape saturat în ultima cameră unde se află materialul proaspăt încărcat, care se preîncălzeşte şi îşi pierde într'o mică măsură şi o parte din umiditatea sa.

Prin acest sistem de funcţionare materialul proaspăt încărcat suportă la început un regim blând şi care devine din ce în ce mai energic până la uscarea complectă.

Astfel se deosebesc două circuite distincte şi opuse: unul de material şi unul de aer. Deci uscătoria funcţionează în contra curent şi poate fi comparată cu un tunel pliat. Aerul circulă, tot ca în tunel, sub formă de curenţi orizontali.

Ciclicitatea de exploatare a bateriei este asigurată de cele 12 poziţii (faze) de manevrare a comenzilor, după schema din fig. 3. In felul acesta se realizează punerea în contact a materialului cu un aer din ce în ce mai cald până la uscarea complectă. După cum se vede rolul canalului de legătură este de a închide circuitul între camerele extreme.

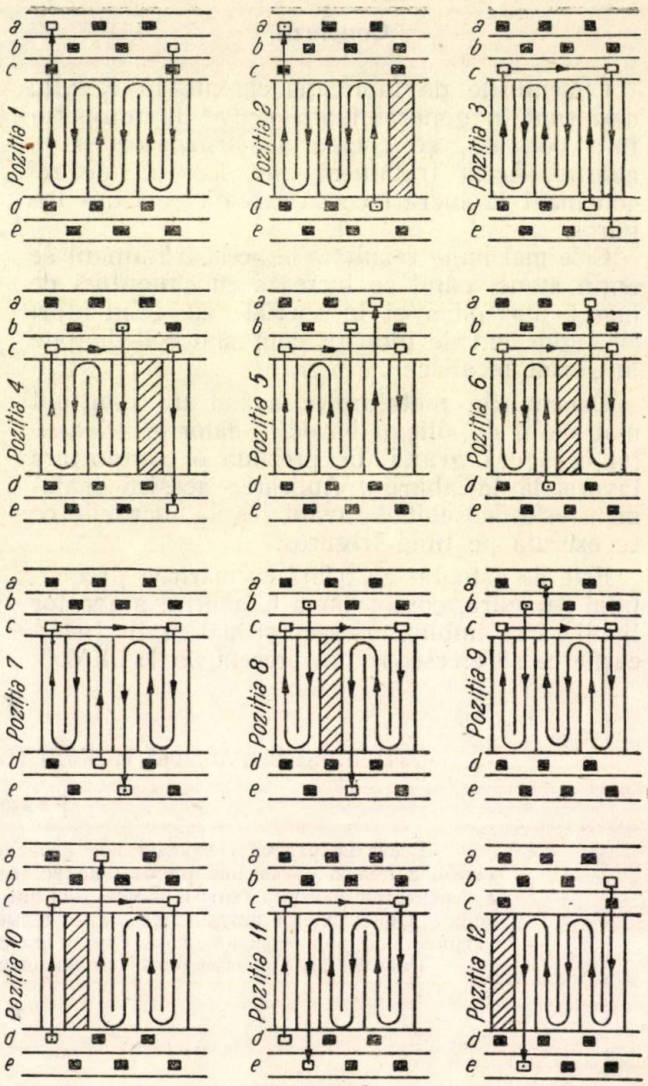


Fig. 3. Planul legăturilor şi circuitelor de aer în sistemul cu baterii a 6 camere

Se poate face deci o analogie între această baterie şi un cuptor zigzag cu 6 camere.

Intr'un ciclu complect de uscare, se manevrează comenzile bateriei de 12 ori până se revine la situaţia iniţială. Circuitul din figura 2 corespunde poziţiei *3* din figura 3.

Un grup de baterii este alimentat de 2 ventilatoare care absorb aerul cald din camera de amestec şi îl împing în cele două canale de alimentare.

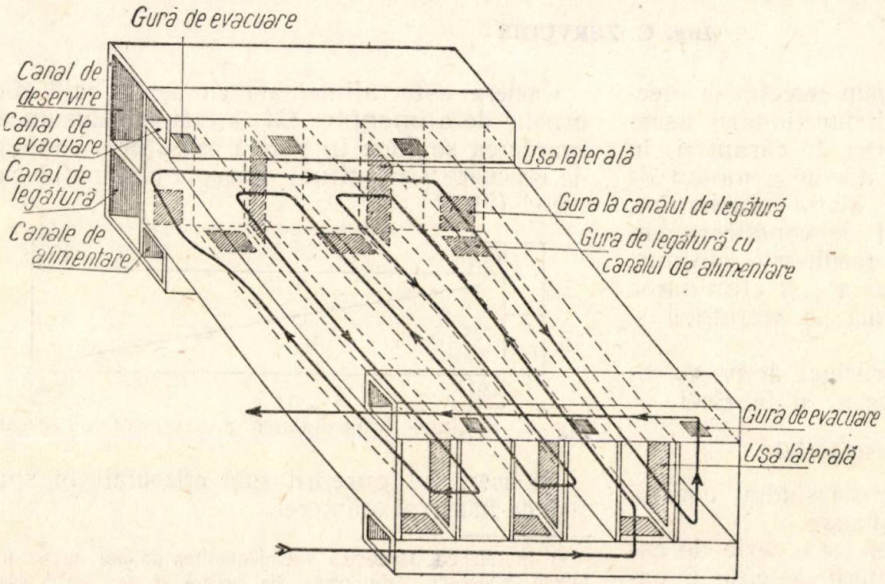


Fig. 2. Bateria de 6 camere

Evacuarea aerului uzat se face prin cele două canale de evacuare care se unesc într'o cameră de unde aerul este aruncat în atmosferă cu ajutorul unor ventilatoare axiale.

In ansamblu uscătoria lucrează sub presiune.

In camera de amestec se trimite aerul cald dela bateria aerotermă, căldura de răcire a cărămizilor arse şi gazele dela cazanul de abur, care este alimentat cu rumeguş.

2. Funcţionarea uscătoriei

Uscătoria nu funcţiona în condiţii satisfăcătoare şi constitu'a o importantă strangulare în producţie.

S'a cercetat uscătoria în ansamblu efectuându-se măsurători asupra tuturor poziţiilor determinante, pentru a se vedea dacă nu apar defecte în instalaţie.

S'a constatat că toate instalaţiile funcţionau normal conform proectului şi că alta era cauza randamentului nesatisfăcător.

Cauzele cele mai importante care influenţau dăunător asupra procesului de uscare erau :

1. Variaţii mari de temperatură la alimentarea cu aer cald, cu consecinţe directe asupra timpului şi regimului de uscare. Aceasta din cauză că sursele de căldură nu erau bine exploatate iar supravegherea era insuficientă.

2. Neetanşeitatea uşilor de încărcare care dădea loc la pierderi de aer cald.

3. Nerespectarea succesiunei fazelor, conform schemei de conducere a uscătoriei. S'a observat că uscătoria nu este condusă după un program bine definit şi cu o perfectă succesiune a fazelor.

Neschimbarea la timp a unei faze atrage în mod inevitabil lungirea duratei de uscare pentru restul camerelor legate de baterie. Conducerea acestei uscătorii trebue făcută cunoscându-se că între funcţionarea ei şi cea a cuptorului ring există o perfectă analogie. După cum cuptorul are o zonă mobilă de ardere tot astfel şi uscătoria are o zonă mobilă de uscare, care înaintează, în interiorul bateriei cu un anumit ritm impus de durata ciclului.

După cum în cuptor, aşezarea cărămizilor este condiţionată de scoaterea celor arse, la fel şi în uscătorie încărcarea camerelor trebue făcută în concordanţă cu descărcarea celor uscate. Deasemenea cum în cuptor există zone de afumare şi de preîncălzire, tot astfel există şi în uscătorie camere (zone) care se găsesc în primele faze ale uscării sau în faze mai avansate. Nerespectarea ordinei de încărcare, descărcare sau de schimbare a fazelor, deranjează întregul sistem de funcţionare, procesul ne mai decurgând continuu şi armonic.

In acest sistem de funcţionare intervin schimbări de faze la diferite ore, fie în cursul zilei sau în cursul nopţii ; aceste schimbări de faze trebue făcute conform programului de încărcare, altfel lungesc durata de uscare. Deasemenea când o cameră a împlinit timpul afectat uscării trebue imediat scoasă din baterie, altfel consumă în mod inutil din căldura care revine celorlalte camere. Această cameră uscată trebue scoasă din baterie indiferent dacă intră imediat sau nu la descărcare.

In spiritul acestor principii, uscarea trebue condusă după un grafic în care să se stabilească ordinea de încărcare, de punere în baterie, durata şi succesiunea fazelor, scoaterea din baterie, durata de aşteptare în vederea descărcării, descărcarea şi timpul cât o cameră rămâne goală. In felul acesta apare şi gradul de utilizare a camerelor. Zilele nelucrătoare, Dumineca şi sărbătorile, sunt perioade în care fazele „îngheaţă" şi servesc pentru recuperarea unor eventuale decalaje în succesiunea fazelor, ivite din opriri de maşini, curent, etc.

4. Variaţii mari în durata ciclului de uscare. Pe o perioadă de 51 zile s'au înregistrat următoarele durate de uscare :

6%	din camere	se	usucă	în	3	zile
21%	„	„	„	„	„	4	„
37%	„	„	„	„	„	5	„
31%	„	„	„	„	„	6	„
5%	„	„	„	„	„	7	„

Deci dela punerea în baterie a unei camere şi până la descărcarea ei trec în majoritatea cazurilor (68%) 120—144 ore.

Variaţiile sunt prea mari pentru a fi în întregime atribuite unor defecte funcţionale, ele sunt provocate mai ales de cauzele arătate mai sus. Din studiul funcţionării uscătoriei rezultă că menţinerea presiunei la cazan, printr'o alimentare constantă cu combustibil, precum şi mărirea indicelui de utilizare a căldurii de răcire a produselor arse, sunt mijloacele prin care se poate ţine la nivelul prescris de proiect temperatura aerului la alimentare. Acestea însoţite de etanşarea uşilor şi respectarea unui program de exploatare vor face să dispară pierderile de căldură şi variaţia anormală a duratei de uscare.

Faţă de constatările făcute s'a trecut la studiul procesului de uscare propriu zis şi a proprietăţilor de uscare ale materiei prime cu scopul de a se scoate în evidenţă factorii dinamici şi statici care influenţează producţia uscătoriei.

3. Studiul procesului de uscare

Deşi situaţia termică nu se menţine constantă, s'au culeş însă date pe un interval de timp, pentru a se obţine indici medii care să caracterizeze dinamica şi statica procesului de uscare.

a) *Variaţia parametrilor aerului cald.* Pentru cunoaşterea regimului de uscare, s'au luat în observaţie 3 camere din trei baterii situate la distanţe diferite faţă de sursa de aer cald. S'a păstrat neschimbat sistemul de lucru pe baterii a 6 camere. S'au determinat cu această ocazie următorii parametri :

— temperatura aerului ;

— umiditatea relativă a aerului ;

— capacitatea evaporatoare a aerului (reprezentată prin diferenţa psichrometrică).

Variaţia acestor parametri pentru una din camere se vede din curbele din fig. 4.

Curbele arată în unele cazuri variaţii brusce de temperatură, aceasta din cauza variaţiei în

funcționarea surselor de căldură. Se vede cât este de scăzută capacitatea evaporatoare a aerului în perioada inițială și care reprezintă în medie 60% din timpul de uscare. Capacitatea evaporatoare a aerului crește devenind activă abia în restul de 40% din timpul de uscare.

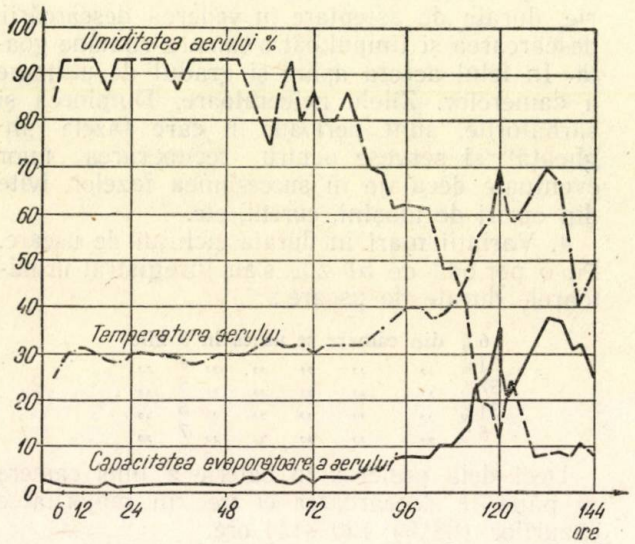


Fig. 4. Variația parametrilor aerului cald în bateria de 6 camere

De aci se desprinde concluzia că perioada de preîncălzire este mult prea lungă. S'a observat în cursul uscării că după introducerea materialului în uscătorie și punerea în baterie, se produc condensări pe material care-i măresc conținutul de umiditate. Aceasta provine din cauza umidității ridicate a aerului și din cauza temperaturii scăzute a cărămizilor (0,5°C). Se atinge astfel punctul de rouă, iar cărămizile în loc să se usuce își măresc conținutul de umiditate.

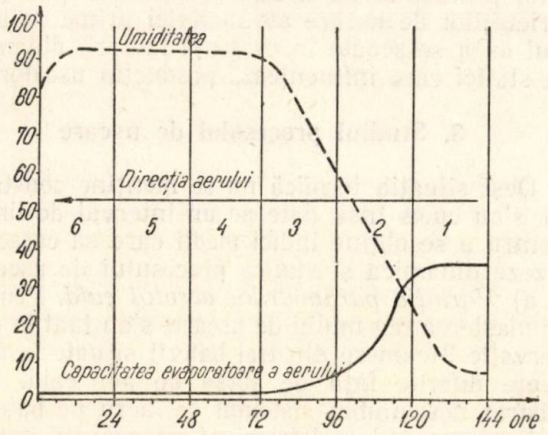


Fig. 5. Zona de stagnare a uscării în bateria de 6 camere

In sistemul de baterie de 6 camere, gradientul de umiditate al materialului crește dela prima cameră din circuit spre ultima (proaspăt încărcată). La fel crește și umiditatea aerului, în schimb scade capacitatea sa evaporatoare ca urmare a saturării lui cu vapori.

Variația umidității relative a aerului și a capacității sale evaporatoare în cele 6 camere se arată în fig. 5 unde numărul camerei arată și poziția ei în circuit, adică a câta este, față de alimentarea cu aer.

Din figura 5 se vede că în mod practic, capacitatea evaporatoare a aerului se epuizează dela camera 2,4 iar în restul de 3,6 camere aerul are o capacitate evaporatoare aproape nulă. Prin urmare, aerul trebue evacuat după ce a parcurs o distanță de 2, 4 camere și că în restul de 3, 6 camere uscarea stagnează, aerul fiind saturat cu vapori. Această epuizare a capacității evaporatoare arată că argila respectivă cedează ușor apa și ca atare nu este necesară o durată mare de uscare.

Pentru a se cunoaște în ce măsură poate suporta argila un regim rapid de uscare cu un aer cu parametri mai ridicați decât cei obișnuiți la fabrică, s'au determinat proprietățile de uscare ale acestei materii prime.

Un număr de cărămizi au fost așezate deasupra gurii de alimentare cu aer cald și au suportat următorul regim:

— temperatura aerului 75°C,
— viteza aerului 3,5 m/s,
— umiditatea relativă 5%.

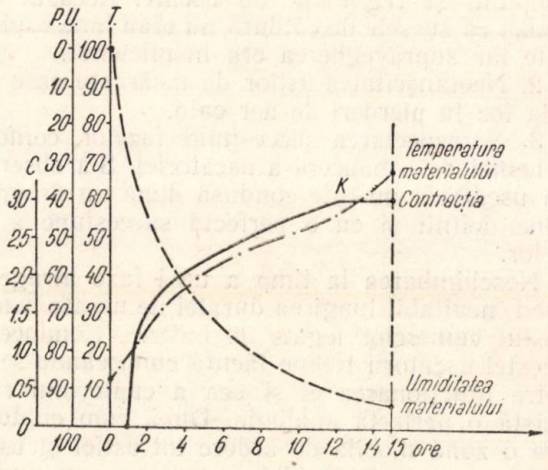


Fig. 6. Variația parametrilor materialului în regim constant.

In aceste condițiuni cărămizile s'au uscat, fără defecte vizibile, în timp de 15 ore. Variația temperaturii contracției și umidității materialului sunt arătate în figura 6.

După cum arată evoluția curbelor, argila pierde în primele 7 ore 80% din apa conținută, iar în 12 ore pierde 91% din apă. In mod curent este admis ca materialul să iasă din uscătorie cu o umiditate de 6—8% iar practic până la 10% deci după 12 ore cărămida se poate încărca în cuptor.

Contracția încetează după 12 ore, iar cedarea apei devine aproape imperceptibilă după 15 ore. Din aceste date rezultă că argila nu are sensibilitate la uscare și că poate suporta un regim de uscare energică. Faptul că argila cedează ușor apa și epuizează capacitatea evaporatoare a aerului printr'un contact prea îndelungat, se poate conchide că pentru evitarea saturării prea

ridicate cu vapori a aerului acesta trebue schimbat mai des. Pentru a realiza aceasta sunt posibile două soluţii : una de a mări viteza de circulaţie a aerului, prin ventilatoare noi cu debit mai mare şi a doua, de a evacua aerul încă dela camera a treia.

Viteza aerului, fiind constantă şi lipsind alte ventilatoare rămâne posibilă numai soluţia a doua, adică scindarea actualei baterii de 6 camere în două baterii a 3 camere. Această soluţie face să crească numărul de baterii şi ca atare scade viteza de circulaţie prin împărţirea debitului în mai multe părţi. De aci se naşte însă o nouă problemă aceia a eliminării perioadei de preîncălzire, deoarece materialul în cele 3 camere în care uscarea stagnează (fig. 5) se preîncălzeşte totuşi. Prin scindarea în baterie a 3 camere dispare tocmai perioada de preîncălzire şi ca atare timpul de uscare nu se va mai reduce la jumătate din cel iniţial, deoarece materialul rece se va usca în perioada activă mai încet decât s'ar fi uscat dacă era preîncălzit. Pentru înlocuirea perioadei de preîncălzire s'a găsit soluţia prin aplicarea metodei sovietice de încălzire cu abur a argilei.

fuziunii apei din interiorul cărămizii pe seama scăderii vâscozităţii prin ridicarea temperaturii. Aerul trebue să aibă iniţial temperatura egală sau aproape egală cu aceea cu care este introdusă cărămida în uscătorie.

La încercările efectuate în aceste condiţiuni, după trecerea duratei de uscare, s'au observat rânduri inferioare de cărămizi insuficient uscate din cauza curenţilor paraleli de aer care prin stratificarea lor şi prin tendinţa aerului cald de a se ridica spre tavanul camerei formează zone unde uscarea se produce mai slab după cum se vede din fig. 7 poziţia I.

b) *Neuniformitatea de uscare.* Faţă de cele de mai sus, s'a examinat neuniformitatea de uscare (fig. 7).

Din cele 660 g apă (în medie) pe care le evaporă o cărămidă s'a observat că rămân următoarele cantităţi din apa care trebuia evaporată:

— cărămizi umede aproape noi în proporţie de 14% conţinând încă 535 g apă neevaporată;

— cărămizi mai puţin umede 9% conţinând 430 g apă neevaporată ;

— cărămizi parţial uscate cu pete slabe 18%, conţinând încă 260 g apă neevaporată.

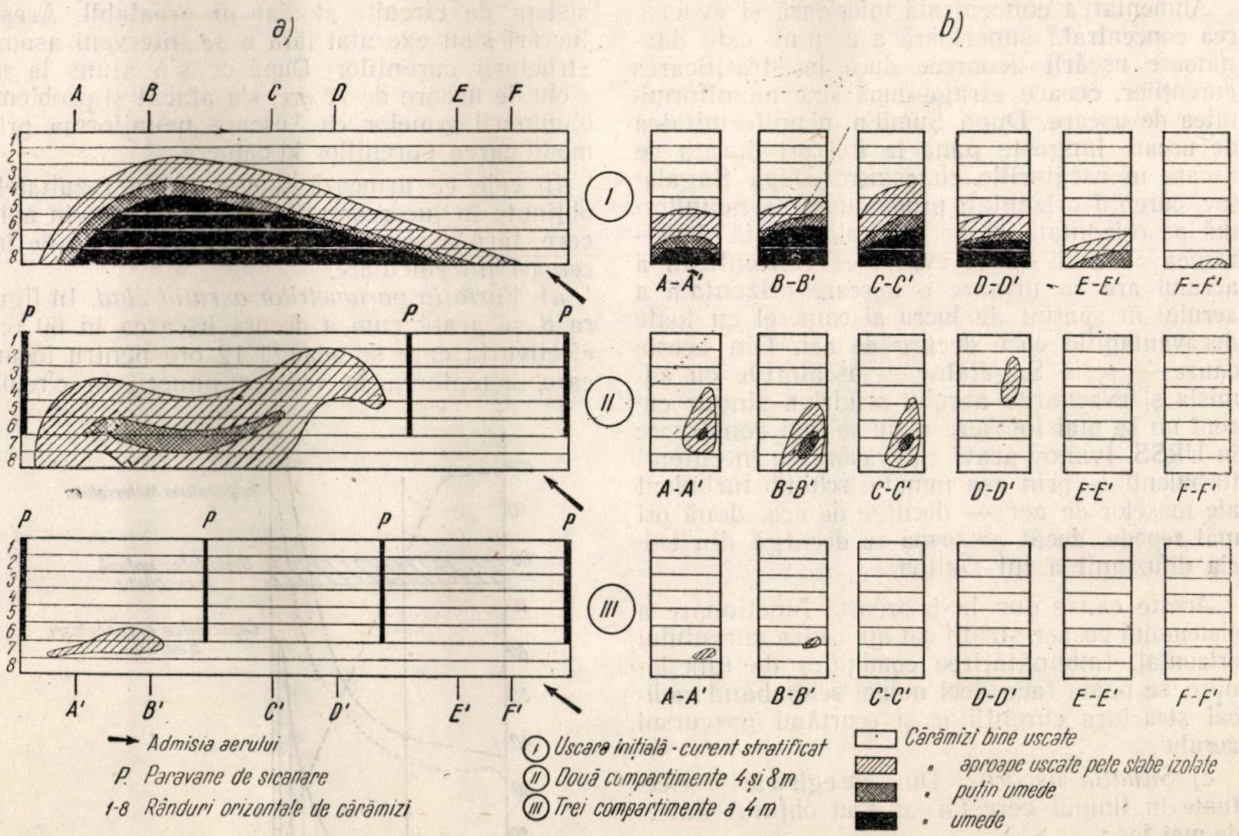


Fig. 7. Combaterea neuniformităţii prin curenţi turbulenţi.

Prelucarea cu abur asigură umezirea mai uniformă a argilelor, îmbunătăţeşte proprietăţile de fasonare, creşte rezistenţa mecanică a cărămizilor crude şi cum este şi natural scade durata de uscare cu 20—50% tocmai prin eliminarea perioadei de preîncălzire şi a creşterii di-

Deci din totalul de 27.000 buc/zi rămâneau insuficient uscate:

$14 \times 27\,000$	: 100 =	3 780	
$9 \times 27\,000$	: 100 =	2 430	
$18 \times 27\,000$	: 100 =	4 860	
Total		11 070	buc/zi

Rămânea în cărămidă apa neevaporată în următoarele cantităţi:

$$3\,780 \times 0{,}535 = 2\,020$$
$$2\,430 \times 0{,}430 = 1\,045$$
$$4\,860 \times 0{,}260 = 1\,260$$
$$\text{Total} \quad 4\,325 \text{ kg apă/zi}$$

Faţă de apa totală care urma să fie evaporată (se evapora în medie 660 g/buc).

$$27\,000 \times 0{,}66 = 17\,800 \text{ kg apă/zi}$$

reprezintă:

$$\frac{4\,325}{17\,800} \times 100 = 25\,\% \text{ apă neevaporată}$$

din cauza neuniformităţii de uscare ca urmare a stratificării curenţilor.

Apă evaporată efectiv:

$$17\,800 - 4\,325 = 13\,475 \text{ kg/zi,}$$

sau

$$\frac{13\,475}{24} = 561 \text{ kg apă/oră.}$$

Proporţia de 25% apă neevaporată atrage natural un consum specific de căldură mai mare decât cel normal şi lungeşte durata ciclului de uscare.

Alimentarea concentrată inferioară şi evacuarea concentrată superioară a aerului este dăunătoare uscării deoarece duce la stratificarea curenţilor, ceeace atrage după sine neuniformitatea de uscare. După Şumilin, neuniformitatea de uscare lungeşte până la trei ori durata de uscare în uscătoriile cu camere. După Sagalatov, curenţii orizontali produc uscarea neuniformă pe orizontală şi pe verticală. Arată deasemenea că admisia şi evacuarea concentrată a aerului are ca urmare o mişcare orizontală a aerului în spaţiul de lucru al camerei cu toate dezavantagiile care decurg de aci. Din aceste cauze — scrie Sagalatov — uscătoriile cu admisia şi evacuarea aerului printr'un singur curent nu se mai folosesc şi nu se mai construesc în URSS. Ivanov arată că evaporarea în curenţi turbulenţi — prin aşa numitul schimb turbulent ale maselor de aer — decurge de cca. două ori mai repede, decât ar urma să decurgă din teoria difuziunii a lui Dalton.

Aceste cauze duc la o proastă funcţionare a sistemului cu aer stratificat din cauza curentului orizontal. Imbunătăţirea condiţiilor de funcţionare, se poate face deci numai schimbând radical structura curenţiilor şi scurtând parcursul aerului.

c) *Situaţia uscării.* Din înregistrările efectuate în timpul cercetărilor s'au obţinut datele de mai jos:

— Apa evaporată orar . . . . . 561 kg/oră
— Cărămizi uscate pe 1 m³ de uscătorie şi zi . . . . . 18,5 buc/m³ zi
— Durata ciclului . . . . . variabilă
— Apa rămasă neevaporată din cauza uniformităţii 25%
— Viteza aerului . . . . . 0,89 m/s

★

Din studiul procesului de uscare rezultă că pentru mărirea producţiei uscătoriei trebue deci mărită capacitatea evaporatoare a aerului prin scurtarea timpului cât stă în contact cu materialul umed. Trebue totodată eliminată perioada de preîncălzire a materialului în uscătorie prin introducerea cărămizilor calde în camera de uscare şi eliminarea zonelor de uscare neuniformă prin modificarea structurii curenţilor. Acestea trebuesc însoţite de o serie de măsuri ca: menţinerea constantă a presiunii la cazan, alimentarea uniformă cu combustibil, controlul permanent al surselor de căldură şi al legăturilor în uscătorie, apropierea la 7-8 rânduri în spatele focului a tuburilor pentru preluarea căldurii dela răcirea produselor arse şi mărirea debitului ventilatorului care face preluarea, precum şi a celui care asigură tirajul cuptorului.

4. Reducerea duratei de uscare şi eliminarea zonelor cu uscare neuniformă

Aplicarea măsurilor arătate mai sus, s'a făcut pe etape, printr'o serie de încercări vizând o utilizare mai bună a surselor de căldură şi scurtarea treptată a duratei de uscare pe măsură ce se efectua trecerea întregei secţii de uscare pe sistemul de baterii cu 3 camere, după un nou sistem de circuite studiat în prealabil. Aceste lucrări s'au executat fără a se interveni asupra structurii curenţilor. După ce s'a ajuns la un ciclu de uscare de 72 ore, s'a atacat şi problema eliminării zonelor cu uscare neuniformă prin modificarea curenţilor în camere.

In cele ce urmează se vor arăta rezultatele obţinute în încercarea finală, de punere în aplicare, fără a se mai insista asupra seriei de încercări intermediare.

a) *Variaţia parametrilor aerului clad.* In figura 8 se arată cum a decurs uscarea în 60 ore efective la care se adaugă 12 ore pentru încărcare, aşteptarea în vederea punerii în circuit,

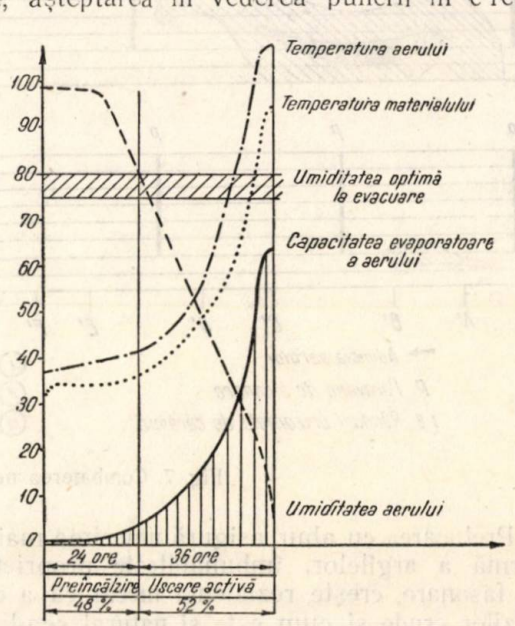


Fig. 8. Variaţia parametrilor aerului cald în bateria de 3 camere.

descărcare şi perioada cât camera stă goală în vederea unei noi încărcări. Se ajunge la un ciclu total de 72 ore în loc de 120 — 144 ore cât dura înainte.

Evoluţia parametrilor din figura 8 comparată cu cea d n figura 4 arată îmbunătăţirea adusă procesului de uscare, prin eliminarea perioadei de stagnare. Realizarea măsurilor organizatorice şi tehnice arătate la sfârşitu. capitolului precedent, au făcut să crească temperatura aerului în camera de amestec, demonstrându-se prin aceasta că sursele de căldură, pot fi aduse să funcţioneze la un nivel mai ridicat decât a fost prevăzut iniţial la realizarea fabricei.

b. *Neuniformitatea de uscare.* Modificarea structurii curenţilor s'a făcut prin intercalarea în calea lor a unor paravane de şicanare (fig. 7 poziţiile *II* şi *III*) care să forţeze curentul cald să treacă pe la rândurile inferioare şi să spargă zonele de neun formitate de uscare.

Poziţia *II* din figura 7 arată situaţia cu 3 paravane care împart camera în două compartimente. Efectul favorabil este evident şi se arată în compartimentul al doilea că mai este necesar un paravan pentru a sparge şi restul de zonă cu neun formitate.

Poziţia *III* arată situaţia cu 4 paravane care împart camera în 3 compartimente. Din figură se vede că efectul celui de al patrulea paravan s'a manifestat prin eliminarea, în mod practic, a neuniform tăţii de uscare.

Prin introducerea paravanelor de compartimentare a camerelor de uscare, structura curentului a devenit turbulentă. Aerul are temperatura omogenă pe toată înălţimea camerei şi materialul este uscat atât pe secţiune cât şi în adâncime. La descărcare se observă în fundul camerei 1% cărămizi cu pete slabe izolate, care mai conţin încă 260 g apă neevaporată.

Apa rămasă în material:

$$\frac{43\,000 \times 1}{100} = 430 \text{ buc/zi}$$

au cantitatea de:

$$430 \times 0{,}26 = 112 \text{ kg apă/zi}$$

faţă de apa totală care urma să fie evaporată re prezintă:

$$43\,000 \times 0{,}66 = 28\,400 \text{ kg apă/zi.}$$

$$\frac{112}{28\,400} \times 100 = 0{,}4\,\% \text{ apă rămasă.}$$

neevaporată din cauza neun formităţii de uscare.

Influenţa favorabilă a curenţilor turbulenţi se manifestă clar prin valoarea găsită.

Apa evaporată efectivă

28 400 — 112 = 28 288 kg/zi sau

$$\frac{28\,288}{24} = 1178 \text{ kg apă/oră.}$$

Proporţia de 0,4% apă rămasă neevaporată, faţă de 25% cât rămânea înainte de introducerea paravanelor, demonstrează avantajul curenţilor turbulenţi.

3. — Situaţia uscării

După introducerea modificăr lor în procesul de uscare situaţia este următoarea:

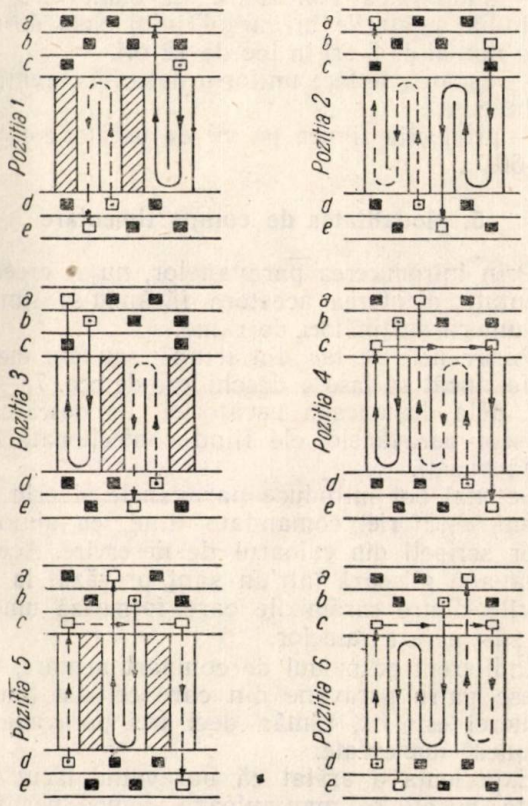
— apa evaporată orar . . . . . 1 178 kg/oră
— cărămizi uscate pe 1 m³ de uscătorie şi zi . . . . . 29,5 buc/m³ zi
— durata ciclului . . . . . 72 ore
— apa rămasă neevaporată din cauza neuniformităţii . . . . . 0,4 %
— viteza aerului . . . . . 0,45 m/s

Rezultă deci că indicii s'au îmbunătăţit astfel:

— apa evaporată orar creşte cu . . . . . 125 %
— cărămizi uscate pe 1 m³ de uscătorie şi zi creşte cu . . . . . 60 %
— durata ciclului se reduce la . . . . 72 ore
— apa rămasă neevaporată din cauza neuniformităţii scade cu . . . . . 98 %
— viteza aerului scade cu . . . . . 50 %

4. Sistemul cu trei camere în baterie.

Sistemul circuite or de aer şi de material în bateria cu trei camere este arătat în fig. 9.



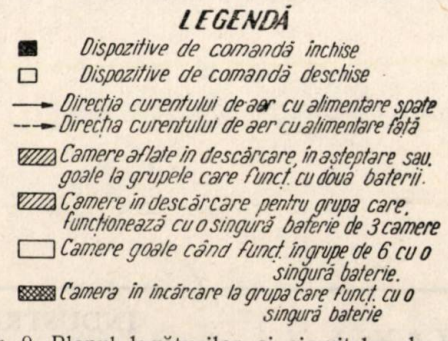


Fig. 9. Planul legăturilor şi circuitelor de aer în sistemul cu baterii a 6 camere.
a — canalul de evacuare din spate; b — canalul de alimentare din spate; c — canalul de legătură din spate; d — canalul de alimentare din faţă; e — canalul de evacuare din faţă.

Acest sistem de circuite diferă de primul (cel cu 6 camere în baterie) prin faptul că are două circuite de aer şi două de material. Prin analogie acest sistem poate fi comparat cu un cuptor ring cu 6 camere care lucrează cu 2 focuri. In figură se arată circuitele dela canalul de alimentare din faţă cu linii întrerupte şi cele cu alimentare din spate cu linii continui.

Sistemul de circuite este asigurat de 6 poziţii (faze) şi în care bateria se manevrează numai de 6 ori în cursul unui ciclu de uscare, în loc de 12 manevre după vechiul sistem. Se arată în figură faptul că vechea baterie de 6 camere devine în noul sistem un grup de camere cu două baterii a 3 camere. Curenţii sunt turbulenţi, deoarece în calea lor sunt fixate paravanele care compartimentează spaţiul de lucru al camerei în 3 sectoare a 4 m.

Noul mod de lucru îmbunătăţeşte uscarea faţă de sistemul de curenţi stratificaţi, astfel:

— capacitatea evaporatoare creşte prin reducerea parcursului agentului purtător de căldură.

— simplitatea mai mare în manevrare; se schimbă legăturile în cursul unui ciclu de uscare numai de 6 ori în loc de 12 ori.

— uscarea se face uniform datorită curenţilor turbulenţi.

— producţia zilnică pe m^3 de uscătorie creşte cu 60%.

5. Modalitatea de compartimentare

Prin introducerea paravanelor, nu se creează greutăţi, montarea acestora făcându-se simplu pe umerii susţinători de rame.

Paravanele se fac din lemn sau din metal astfel încât să lase o deschidere de cca. 75—80 cm. dela duşumeaua uscătoriei. La descărcare se scot paravanele, ele fiind confecţionate din două bucăţi.

Se mai pot introduce paravanele şi prin tavanul uscătoriei comandate fiind, cu ajutorul unor scripeţi din culoarul de deservire. Aceste paravane glisează într'un şanţ prevăzut la rosturile dintre cărămizile care formează umerii de susţinere a ramelor.

Indiferent de modul de compartimentare, trebuesc patru paravane din care cel din fundul camerei este fix, rămân deci trei paravane ce trebuesc manevrate.

Experienţa a arătat că paravanul făcut din două bucăţi se manipulează comod neavând nici un dezavantaj la încărcarea şi la descărcarea camerelor.

La încărcare se aşează câte un paravan după fiecare 13 rânduri de vagoneţi introduşi în cameră. Dimensiunile paravanelor variază după dimensiunea camerei de uscare şi desimea ramelor, fixarea lor făcându-se după modul arătat în desen.

6. Economiile ce se realizează

Economiile pe care le realizează noul sistem pot fi apreciate pe baza creşterii cantităţii de apă evaporată şi a scurtării duratei de uscare, fără un consum suplimentar de combustibil. Dacă se ţine seama că deobicei într'o uscare economică se consumă cca. 1.100 kcal/kg apă evaporată, creşterea cu 25% a apei evaporate dintr'o cameră şi creşterea cu 60% a producţiei în ansamblul uscătoriei, demonstrează avantajul economic al acestui mod de lucru.

Sistemul nu pretinde în aplicarea lui, modificări constructive ale uscătoriei, ceeace constitue deasemenea un avantaj.

Concluzii

— Sistemul cu curenţi turbulenţi şi trei camere în baterie măreşte capacitatea de uscare, elimină neuniformitatea de uscare pe secţiunea şi adâncimea spaţiului de lucru ale camerei.

— Sistemul de circulaţie simplifică manevrele şi conducerea uscătoriei pretinzând numai 6 schimburi de faze, în cursul unui ciclu în loc de 12 cât era în vechiul sistem.

— Toţi indicii pozitivi — direct proporţionali cu producţia — cresc, în timp ce indicii negativi scad.

— Acest mod de lucru se poate aplica la uscătoriile care lucrează cu admisie şi evacuare concentrată a aerului, precum şi la uscătoriile ce se vor transforma pentru mărirea producţiei la fabricile unde capacitatea de încărcare şi proprietăţile de uscare ale materiei prime arată că o mărire a producţiei este posibilă.

Bibliografie

Sumilin: „Uscarea refractarelor" Metalurgizdat, Moscova, 1952.

Sagalatov: „Fabricarea cărămizilor şi ţiglelor". Traducere din limba rusă, Editura Tehnică, Bucureşti.

Ivanov: „Evaporarea în condiţii naturale", Editura Academiei de Ştiinţe a URSS, Moscova, 1936.

I. P. 2. c. 4599

Revista Revistelor

Mehanizaţia Stroitelstva
Nr. 3/1953

Grecin N. C.: Noul tip de escavator al uzinei din Coyrovsc. — *Groş C. A.:* In legătură cu problema sporirii productivităţii escavatoarelor. — *Eustigneev P. N.:* Exploatarea de productivitate ridicată a escavatoruluidragline. — *Galperin M. I.:* Sarcinile dinamice ale lanţului tăietor şi variaţia lor în funcţie de parametrii de construcţie. — *Strelţov V. A.:* Tăvălugi pentru măcinat umed cu dublu curent. — *Gherasimov A. A.:* Mecanizarea producţiei la fabrica de cărămidă din Ojerelie. — *Barliaev C. M., Alexeev S. N.:* Organizarea lucrărilor de beton cu utilizarea pompelor de beton. — *Pocrovschii V. V.:* Pompă pentru transportarea materialelor de izolaţie tip BD-1. — *Cerevaţchi M. L.:* Dispozitivul stahanovistului Şuliac.

Critică şi bibliografie:

Dombrovschii N.: „Imbunătăţirea utilizării maşinilor de construcţie" de P. A. Zimin. Edit. de stat pentru literatură în domeniul construcţiilor şi al arhitecturii, 1952. 31.

Ţement
Nr. 1/1953

Sarcinile industriei cimentului pe anul 1953.

Articole

Toropov N. A., Lughinina I. G.: Despre influenţa încălzirii brutale asupra formării clinkerului. — *Necrasov C. S.:* Primele rezultate ale exploatării cuptorului rotativ prevazut cu manta de răcire cu apă. — *Manovian A. C., Calinicenco V. M.:* Despre procesul de formare a lipiturii în cuptoarele rotative. — *Olev G. H.:* Perfecţionarea procesului de uscare a materiei prime pentru ciment. — *Crâlov S. M., Ştamm E. L.:* Pereţii de sprijin a secţiilor de pregătire a materiilor prime dela fabricile de ciment.

Din experienţa fabricilor de ciment din U.R.S.S.

Mazurdsov D. I., Zavaţchii I. M.: Mărirea productivităţii cuptoarelor verticale automate. — *Buş L. P.:* Maşina de tăiat şi transportat din industria asbocimentului. — *Râbachin P. I.:* Practica exploatării depozitului de cărbuni la fabrica de ciment „Gigant". — *Berestovoi P. G., Obrucev I. S. ş.a.:* Utilizarea deşeurilor dela spălarea cărbunilor pentru pregătirea amestecului de materii prime. — *Smehov N., Budin I.:* Utilizarea scruberelor pentru epurarea gazelor de fum dela cuptoarele verticale automate. — *Dabrjanscaia Z. S., Podiaceva I. B.:* Metoda de determinare separată a oxizilor metalelor alcaline în materii prime şi klinker. — (***): Profesorul Vladimir Nicolaevici Iung. La a 70-a aniversare a zilei de naştere.

Bibliografie

Gorodscoe Hoziaistvo Moscvâ
Nr. 2/1953

Sub steagul Constituţiei Staliniste. — *I. Modcaia Z. S.:* Indeplinind mandatul alegătorilor (Raionul Jdanov din Capitală). — *Uspenschi V. V.:* Gospodărirea chibzuită — un mijloc puternic de luptă pentru reducerea costului construcţiilor. — *Casorucov I. I.:* Elemente de construcţie ale clădirii din piaţa Smolensc. — *Harioncov R. S. Constantinov C. M.* şi *Semenschii V. V.:* Executarea rapidă a fundaţiilor şi zidăriilor de subsol. — *Timofeev A. C.:* Lupta împotriva sgomotului produs de instalaţiile tehnico-sanitare şi de ascensoare în clădirile de locuinţe. — *Matveev M. A.* şi *Burovţev D. I.:* Despre intensificarea producţiei de elemente prefabricate din beton armat. — *Liamin A. A.* şi *Axonov M. A.:* Experienţa exploatării unui tunel de termoficare aşezat sub apă. — *Franţev A. V.:* In legătură cu exploatarea lacurilor de acumulare ale sistemului de alimentare cu apă a Moscovei.

Experienţa stahanovistă

Orocin V. N.: Folosirea şabloanelor la lucrările de finisare.

Informaţii tehnice

Cunnov A. I. şi *Vişneschii V. A.:* Din experienţa finisajului suprafeţei de tencuială şi a plăcilor de ghipselit acoperite cu un strat fără nisip.

Steclo I. Cheramica
Nr. 3/1953.

Dela Comitetul Central al Partidului Comunist al Uniunii Sovietice, dela Consiliul de Miniştri al U.R.S.S. şi dela Prezidiul Sovietului Suprem al U.R.S.S. Către toţi membrii de partid, către toţi oamenii muncii din U.R.S.S. — Sarcinile de bază ale industriei ceramice. — *Kodin E. I.:* Câteva probleme ale fabricaţiei ceramicei cu goluri. — *Ciarnâi S. S.:* Ceramică cu goluri de înaltă capacitate. — *Nosova Z. A., Iacovleva M. E.:* Glazuri opace pentru produsele de tehnică sanitară. — *Beluga S. M., Zolotorog A. F. ş.a.:* Practica exploatării cuptoarelor cu camere încălzite cu gaz, cu trei focuri. — *Rostenco C. V.:* Metodă rapidă de determinare a sfârşitului arderei produselor de ceramică de construcţii şi a varului. — *Chipnis I. Ş., Pecher A. I.:* Dispozitiv automat pentru aşezarea blocurilor ceramice pe vagonetele cu rafturi ale uscătoarelor cu camere. — *Cerniac I. N.:* „Cărămizile tubulare ale lui Bolman" — primele blocuri ceramice cu goluri.

Tribuna noastră

Solomin N. V., Culdina N. M. ş.a.: Proprietăţile şi utilizarea materialului refractar perfecţionat. — *Belova A. I.:* Despre reparaţiile la rece a cuptoarelor cu vană. (***): Unele probleme în legătură cu utilizarea deşeurilor de corindon tehnic (din experienţele lucrării lui A. S. Smirnov).

Materialy Budowlane
(Materiale de construcţie, R. P. Polonă)
Nr. 1 (1953)

Către cititori. — Subiectele principale ale revistei noastre pe anul 1953. — *Szemetyllo S.:* Realizările colaborării sovieto-polone în industria materialelor ceramice de construcţie. — *Kiklinski A.:* Problema localizării fabricilor de cărămidă, de var şi nisip. — *Kuhl I.:* Dolomitul, material de construcţie. — *Dubrzynski H.* şi *M.:* Folosirea varului ars, măcinat în construcţii. — *Hojcie Chowski F.:* Problema calităţii cartonului asfaltat. — *Szonert K.:* Procesul aprovizionării şi a distribuţiei materialelor de construcţie de provenienţă minerală pe 1953. — *Arendarski I., Gaebiarski W.:* Folosirea plăcilor poroase, izolatoare la placajul zidurilor interioare. — *Czarnecki K.:* Materiale înlocuitoare în sectorul polizării şi al şlefuirii. Din presa sovietică.

IN EDITURA MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR
ŞI AL
INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

AU APĂRUT:

— Culegere de normative vol. I (441 pagini) Lei 30.—

— Călăuza mecanicului de maşini terasiere — de ing. M. Racştain şi ing. V. Fonda (159 pagini) Lei 7,54

— Călăuza tâmplarului de construcţii — de ing. M. Schwartz (206 pagini) Lei 7,72

— Prefabricatele în construcţii vol. I de ing. M. Lupan, ing. R. Negru şi ing. M. Andonie (480 pagini) Lei 28,45

— Indrumătorul mecanicului asfaltor — de ing. M. Racştain şi ing. V. Fonda (164 pagini) Lei 8,69

— Norme de deviz pentru lucrări de instalaţii de încălzire centrală în construcţii — Analize tip I (69 pagini) Lei 2,42

De vânzare la toate librăriile din ţară.

Intreprinderile şi instituţiile se pot aproviziona prin colecturile bibliotecilor din fiecare oraş reşedinţă de regiune, librăriile de stat, sau Centrul de Difuzare a Cărţii din Bucureşti, Calea Moşilor 62.

ABONAMENTELE SE PRIMESC LA TOATE OFICIILE POŞTALE DELA ORAŞE ŞI SATE, PRIN FACTORI POŞTALI, PRIN PROPAGANDIŞTI, PRECUM ŞI LA SECŢIILE RAIONALE DE DIFUZARE A PRESEI

Tarif pentru întreprinderi *LEI 96 anual*

„ pentru muncitori, tehnicieni, ingineri *LEI 30 „*

c. 4599 — Intreprinderea Poligrafică Nr. 2

E 1688/a
KAT

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREŞTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA

REFERÁLVA

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

7

PENTRU UZ INTERN

ANUL IV ★ IULIE ★ 1953

EDITURA MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

2454

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * B-DUL 1848 Nr. 12 * TELEFON: 4.63.37, 3.57.28, 3.07.30

ANUL IV * N-rul 7 IULIE 1953

SUMAR

Pag

RADU NEGRU, ing.: 100 de ani dela naşterea marelui inginer rus Suhov 1

Construcţii

M. HANGAN, prof. ing.: Hale industriale din beton armat (II) 6

N. WEISSENBERG, ing.: Calculul elementelor de construcţii din beton precomprimat 19

D. VIANU, şi M. BĂCANU, ing.: O construcţie experimentală din panouri mari în ţara noastră . 32

Materiale de construcţii

I. BRILL, ing.: Intrebuinţarea aluminiului în instalaţiile electrice 44

M. G. LUNDINA: Căile folosirii în viitor a rezervelor industriei de cărămizi. 48

Din experienţa U.R.S.S.

Standardizarea în construcţii 52

REVISTA REVISTELOR 56

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Р. НЕГРУ, инж. — 100 лет со дня рождения великого ученого Сухова 1

СТРОИТЕЛЬСТВО

М. ХАНГАН, проф. инж. — Промышленные задания из железобетона (II) . . . 6

Н. ВАЙССЕНБЕРГ, инж. — Расчет строительных элементов из предварительно уплотненого бетона 19

Д. ВИАНУ и М. БАКАНУ — Опытное сооружение из крупных щитов у нас в стране . . 32

СТРОИМАТЕРИАЛЫ

И. БРИЛЛЬ, инж. — Применение аллюминия в электрических установках 44

М. Т. ЛУНДИНА — Пути использования в будущем ресурсов керпичной промышленности . 43

ИЗ ОПЫТА СССР

Стандард в строетельстве 52

ОБЗОР ЖУРНАЛОВ 56

100 de ani dela naşterea marelui inginer rus V. G. Suhov (1853-1939)

Ing. RADU NEGRU

In lupta împotriva cosmopolitismului, care astăzi a devenit forma principală de manifestare a ideologiei militante a imperialismului în genere şi a celui american în special, studierea tezaurului ştiinţific sovietic şi popularizarea cât mai largă a ştiinţei sovietice, ocupă un loc deosebit de important. Pe nici un om de ştiinţă, inginer sau tehnician din ţara noastră nu-l poate lăsa indiferent problema priorităţii în ştiinţă a Uniunii Sovietce, reazimul principal al frontului socialismului, democraţiei şi păcii, ţara ale cărei popoare ne-au eliberat de sub robia fascistă.

Interesul profund pe care oamenii ştiinţei, ingineri şi tehnicieni progresişti din ţara noastră îl nutresc pentru problema priorităţii ştiinţei sovietice se extinde şi asupra ştiinţei ruse în genere.

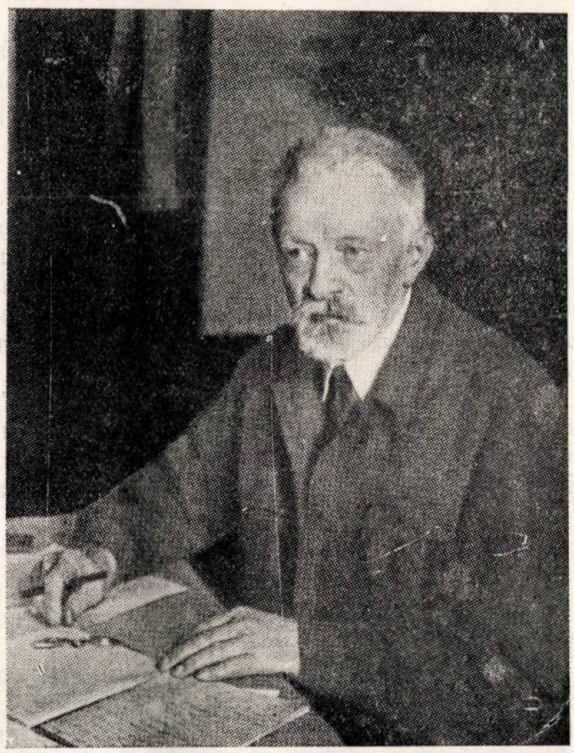
Este glorios trecutul culturii ruse, a literaturii, ştiinţei, artei ruse, care în tot decursul desvoltării lor au avut legături strânse cu lupta de eliberare a poporului.

Tovarăşul Stalin subliniind că după Marea Revoluţie Socialistă din Octombrie, centrul mişcării revoluţionare, s'a deplasat din apusul Europei în U.R.S.S., scrie :

„Revoluţionarii din toate ţările privesc cu nădejde spre Uniunea Sovietică, văzând în ea focarul luptei de eliberare a oamenilor muncii din lumea întreagă şi considerând-o drept singura lor patrie. Muncitorii revoluţionari din toate ţările salută în unanimitate clasa muncitoare sovietică şi în primul rând clasa muncitoare rusă, avantgarda muncitorilor sovietici, pe care o consideră drept conducătorul lor şi care duce politica cea mai revoluţionară şi mai activă pe care au visat vreodată s'o ducă proletarii din celelate ţări. Conducătorii muncitorilor revoluţionari din toate ţările studiază cu nesaţ istoria plină de învăţăminte a clasei muncitoare din Rusia, trecutul ei, trecutul Rusiei, ştiind că în afară de Rusia reacţionară a existat şi o Rusie revoluţionară — Rusia lui Radiscev şi Cernâşevski, a lui Jeliabov şi Ulianov, a lui Halturin şi Alexeev". *)

Anul acesta se împlinesc 100 de ani dela naşterea marelui inginer rus Vladimir Grigorievici Suhov, de numele căruia sunt legate o serie de remarcabile invenţii, lucrări ştiinţifice şi construcţii inginereşti, în cele mai diverse domenii ale ştiinţei şi tehnicei.

V. G. Suhov s'a născut la 26 August 1853 într'un târg din gubernia Cursk. Terminând primul, în 1876 studiile superioare la Moscova, tânărul inginer mecanic Suhov este trimis pe timp de un an pentru specializare în America. Pregătirea tehnică primită în şcoală îi permite să aprecieze în mod critic cele văzute în această ţară şi în deosebi slaba pregătire teoretică a inginerilor americani. Astfel, Suhov este surprins de soluţia adoptată de aceştia pentru marile rezervoare metalice, care se construiau dreptunghiulare şi a căror pereţi trebuiau consolidaţi cu o grea carcasă rigidă. Neraţionala formă şi construcţie a fermelor, fundaţiile exagerate şi alte aspecte ale construcţiilor văzute de el acolo, dovedeau că modul de tratare ştiinţifică a problemelor tehnice era străin proiectanţilor americani.



V. G. Suhov

Afaceriştii americani au apreciat repede acele calităţi care deosebeau pe tânărul inginer rus de compatrioţii lor, şi au încercat să-l convingă a rămâne să lucreze în America. Toate aceste încercări au rămas însă fără succes. Intors în patrie, Suhov se consacră în întregime desvoltării ştiinţei ruse şi a activităţii practice de in-

*) I. V. Stalin. „Opere", Vol. 13, Editura P.M.R., 1952, pag. 26...27.

giner proiectant. Totodată el refuză propunerile celebrului matematician rus Cebâşev şi sfaturile lui N. E. Jucovski, care uimiţi de însuşirile sale matematice excepţionale, îi propuneau să lucreze în domeniul matematicii pure şi al mecanicii analitice.

Începând din 1878 Suhov ocupă postul de inginer şef al „Biroului de Construcţii A. V. Bari". Această întreprindere mică la început, datorită geniului tehnic al inginerului său şef, s'a transformat într'una din cele mai importante organizaţii din Rusia, fiind în realitate exclusiv o întreprindere de exploatare a ideilor şi invenţiilor inginerului V. G. Suhov.

După revoluţia din 1917 s'a descoperit că proprietarul firmei, Bari, avea legături strânse cu firmele străine, cărora le vindea în secret o serie de invenţii şi proiecte ale lui Suhov, realizate de acesta pentru industria rusă. Faptul că lucrările lui Suhov şi numele autorului lor, au fost ţinute ascunse cu grije de către firma Bari, a fost una din metodele prin care importante realizări ale ştiinţei şi tehnicei ruse, erau rapid însuşite peste graniţă de diverşi aventurieri cu titluri ştiinţifice.

Multe din ideile lui au fost realizate şi au căpătat imediat răspândire, dar unele dintre ele erau prea noi pentru acea vreme şi numai după mulţi ani au fost apreciate şi traduse în viaţă. Uneori acest lucru a avut loc în Germania sau America şi deaceea ele poartă până astăzi denumiri străine.

Abia în regimul sovietic, lui Suhov i s'au creat toate condiţiile pentru munca creatoare, descoperirilor li s'a înapoiat numele autorului lor, iar meritele sale ştiinţifice au fost relevate în întreaga lor valoare.

★

Vom aminti câteva din cele mai importante realizări ale lui V. G. Suhov în domeniul construcţiilor.

Rezervoare pentru petrol. In domeniul construcţiilor, primele realizări ale lui Şuhov au fost tipurile de rezervoare metalice pentru produse petrolifere. Până atunci, în Rusia, ţiţeiul era păstrat după extragere în gropi deschise săpate în pământ şi în parte se scurgea în pământ, creind totodată o sursă permanentă de incendii uriaşe.

Suhov proiectează primele rezervoare metalice cu formă raţională în 1883, rezolvând original problema fundaţiilor lor şi elaborând formele pe baza cărora se stabileşte costul minim al rezervorului în funcţie de dimensiunile lui.

Până la Suhov se considera absolut necesar ca rezervoarele să posede o fundaţie masivă de beton de tipul radierului, ceeace părea atât de complicat şi de scump încât se prefera să se renunţe la construcţia rezervorului. Suhov deduce ecuaţia cunoscută astăzi ca ecuaţie diferenţială de gradul 4 a axei unei grinzi încovoiate:

$$EI\frac{d^4y}{dx^4} = q$$

şi analizează cazul grinzilor static nedeterminate, pentru care sarcina q este funcţie de coordonata y a axei încovoiate a grinzii, aplicând-o la rezolvarea problemei grinzii pe fundaţie continuă elastică.

Lui Şuhov îi aparţine această teorie, ale cărei concluzii păreau pe atunci paradoxale:

1. Momentul în punctul de aplicarea sarcinei este constant şi nu depinde de lungimea grinzii, după o anumită limită.

2. Cea mai eficace fundaţie pentru un element de construcţie care reazimă pe un teren elastic continuu, nu va trebui să fie cea rigidă ci una cât mai flexibilă. Astfel o construcţie fundată de exemplu pe nisip va fi atât mai raţional construită, cu cât ea va lucra mai puţin la încovoiere, adică cu cât va fi mai mic momentul ei de inerţie.

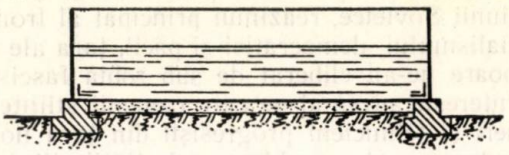


Fig. 1. Schema amenajării terenului de fundaţii la rezervoare după V. G. Suhov.

Şuhov proiectează astfel fundaţia rezervoarelor metalice ca o simplă foaie metalică pe o saltea de nisip, având pe circonferinţă un inel de beton pentru a împiedica nisipul să fie spălat de apă sau presat spre exterior (fig. 1).

Totodată el stabileşte principalele dimensiuni (diametrul şi înălţimea) pe care trebue să le posede un rezervor de un volum dat pentru un consum minim de metal. Suhov elaborează principiul conform căruia pentru rezervoarele cu grosimea variabilă a pereţilor, consumul minim de metal va fi dat atunci când volumul de metal necesar fundului şi acoperişului este egal cu volumul de metal necesar preluării eforturilor de întindere în pereţi. Pentru rezervoarele cu grosimea constantă a pereţilor, cantitatea de metal din pereţi trebue să fie de 2 ori mai mare decât cea necesară fundului şi acoperişului rezervorului. Datorită acestei teorii, fundamentată matematic, firma Bari a construit în Rusia mii de rezervoare din tole de oţel de 4 mm, în timp ce în Germania pentru rezervoare se utilizau tole de 5 mm, iar în America de 6,35 mm (1/4"). Abia după 42 de ani dela publicarea primei lucrări a lui Suhov despre construcţia rezervoarelor, inginerul german Stieglitz a publicat un articol despre rezervoarele de consum minim de metal, repetând principalele concluzii ale lui Suhov, fără însă a pomeni nimic despre lucrările marelui inginer rus.

Şarpante. Studiind problema reducerii consumului de material pe unitate de suprafaţă a halelor, Suhov, ajunge la concluzia că acoperişurile formate din astereală, căpriori, pane şi ferme nu sunt raţionale, întrucât fiecare element

inferior suportă întreaga greutate a celor de deasupra sa.

Luându-şi ca ţel realizarea unei astfel de construcţii care să utilizeze complex rezistenţa materialului în orice secţiune, iar suprafaţa ei să fie astfel încât toate elementele să lucreze sub

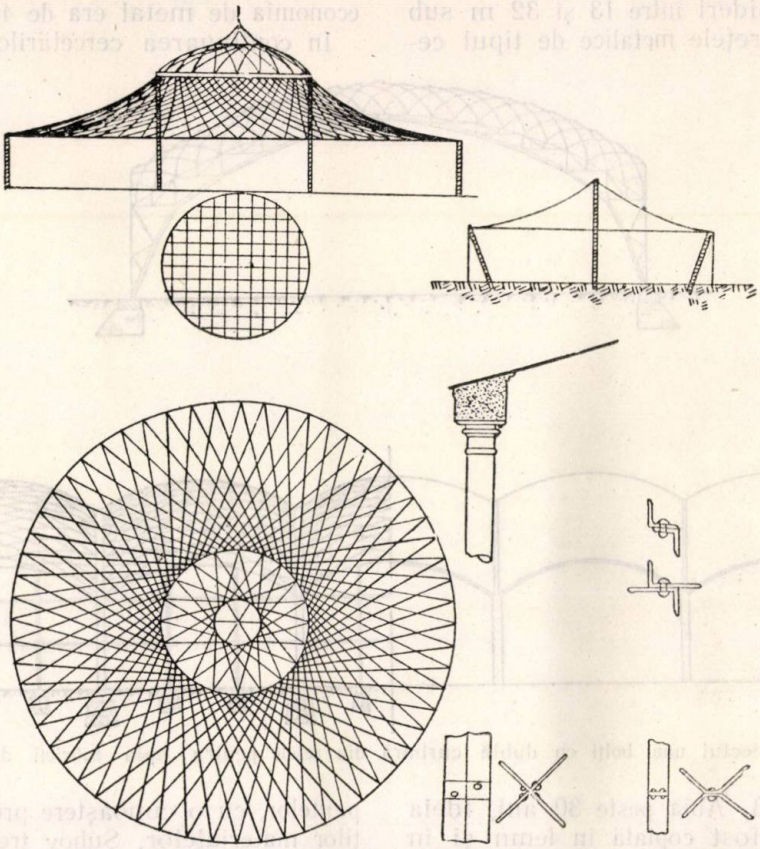


Fig. 2 Acoperişuri suspendate din reţele sistem Suhov.

sarcină cu stare de efort egală, nu numai ca mărime, ci şi ca semn, adică fie la compresiune, fie la întindere, Suhov declară în 1895 „privilegiul" (patentul) său asupra constucţiei acoperişurilor suspendate din reţele sub formă de hiperboloizi şi a acoperişurilor sub formă de bolţi din reţele lucrând spaţial.

Primul tip de construcţie (fig. 2) se execută fie din oţel lat, fie din corniere, încastrate la extremităţi în grinzi drepte sau circulare ce reazimă pe stâlpi; la intersecţii, piesele metalice ce formează reţeaua sunt prinse între ele cu nituri. Peste reţeaua astfel alcătuită se aşează materialul ce serveşte drept învelitoare. Al doilea tip de construcţie este format din reţele care sunt caracterizate prin alcătuirea lor din fâşii metalice îndoite în zig-zag şi nituite pe muche.

Suhov proiectează şi realizează mai multe hale cu acoperişuri suspendate din reţele: de formă circulară cu diametrul de 68 m, de formă dreptunghiulară cu deschidere de 30 m, lungime de 68 m şi înălţime de 8 m şi de formă ovală având deschiderea axei mari 98 m şi a axei mici de 51 m.

Aceste reţele reprezintă prima soluţie constructivă a unei construcţii metalice lucrând spaţial, la care modul de lucru la încovoiere a elementelor rigide a fost înlocuit cu lucrul la întindere a unor coarde flexibile. Faţă de o construcţie având aceleaşi dimensiuni, dar la care şarpanta este alcătuită din ferme, soluţia de mai sus dă nu numai o economie de 50...70% metal, ci şi un aspect mult mai plăcut al interiorului, ceeace a făcut ca ea să fie folosită la construcţia pavilioanelor pentru expoziţii.

Ducând mai departe această idee, Şuhov realizează şarpante metalice alcătuite dintr'o mem-

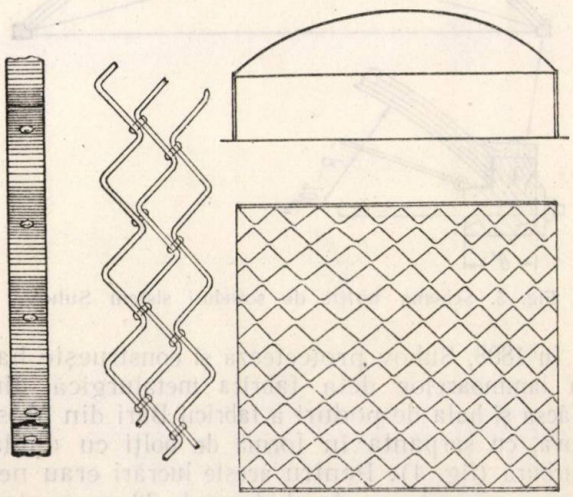


Fig. 3. Acoperişuri în arc din reţele sistem Suhov.

brană flexibilă metalică de tablă lucrând la întindere.

Şarpantele suspendate aveau însă desavantajul că necesitau pentru susţinerea acoperişului un reazim intermediar în interiorul halei, care deseori era incomod. Suhov realizează şarpanta a 5 pavilioane de expoziţie în suprafaţă de 22 500 m², cu deschideri între 13 şi 32 m sub formă de bolţi din reţele metalice de tipul celor arătate în fig. 3. Abia peste 30 ani, ideia bolţii din reţele a fost copiată în lemn şi în metal de firmele germane. Deaceea până astăzi toate aceste construcţii sunt cunoscute la noi drept bolţi Zollinger şi reţele Zeiss deşi în momentul „descoperirii" lor, zeci de clădiri erau acoperite cu bolţi de tipul Şuhov.

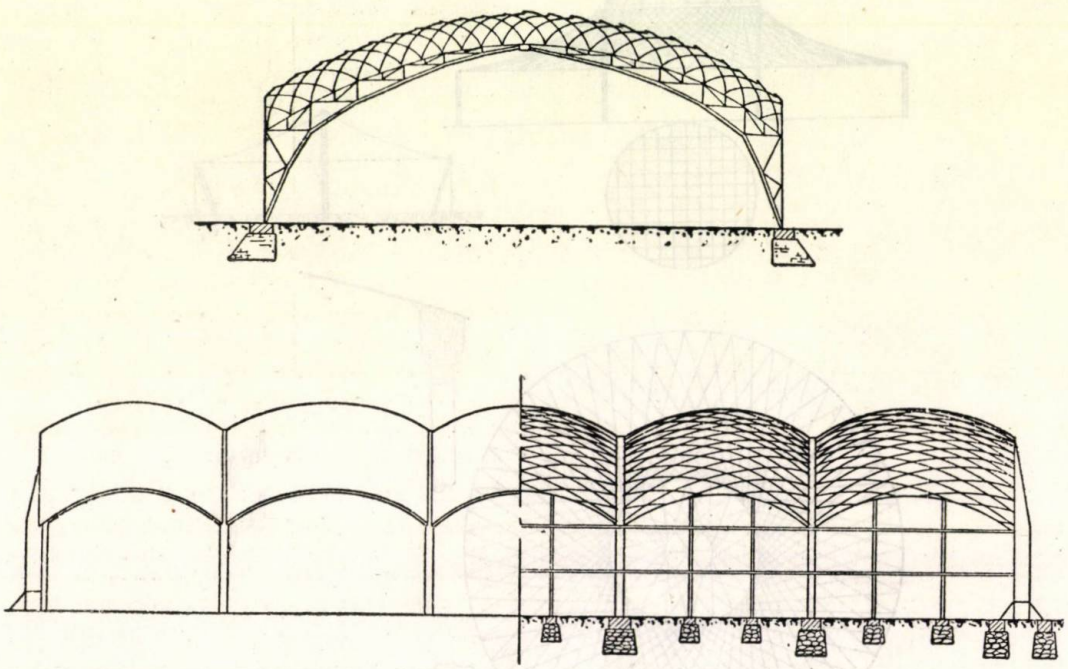


Fig. 4. Proiectul unei bolţi cu dublă curbură din reţele pentru hala fabricii din Vâcsa.

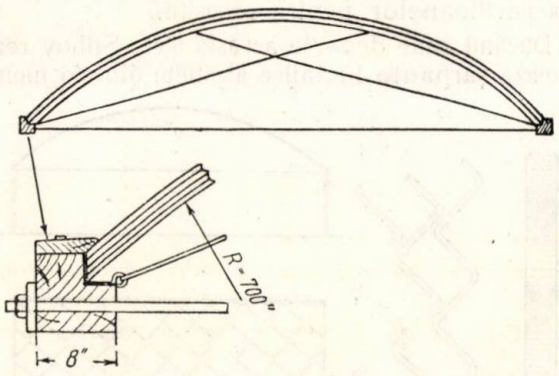


Fig. 5. Schema bolţii de scânduri sistem Suhov.

In 1898, Suhov proiectează şi construeşte hala laminoarelor dela fabrica metalurgică din Vâcsa şi hala de poduri a fabricii Bari din Moscova, cu şarpanta în formă de bolţi cu dublă curbură (fig. 4). Pentru aceste lucrări erau necesare şarpante cu deschiderea de 38 m, pentru care fermele obişnuite dădeau un consum de metal prea mare, iar bolţile din reţele de tipul anterior nu erau suficient de rigide la sarcinile dinamice. Soluţia propusă şi realizată de Suhov conducea la o şi mai mare economie de material şi la o mai mare rigiditate decât toate tipurile de bolţi în reţele construite de el până atunci. In comparaţie cu un acoperiş din ferme, economia de metal era de 40%.

In continuarea cercetărilor sale asupra şarpantelor, cu o cunoaştere profundă a proprietăţilor materialelor, Şuhov trece dela bolţile din reţele metalice la bolţile cilindrice din lemn alcătuite dintr'o membrană continuă de scânduri, aşezate în 3...4 straturi încrucişate între ele şi prinse cu cuie (fig. 5). Impingerea acestor bolţi în deschidere de 13...22 m era preluată de tiranţi, iar stabilitatea lor asigurată cu un sistem de tiranţi-coarde înclinate. După mulţi ani această ideie, ca şi multe altele, a fost însuşită de firmele germane, care introducând unele modificări ce nu totdeauna îmbunătăţeau concepţia originală, au lansat-o ca o noutate. Inginerul german Broda introducând între straturile de scânduri grinzişoare longitudinale, a mărit stabilitatea locală şi parţială şi pe cea generală a bolţii, dar a înrăutăţit considerabil calităţile ei de exploatare, întrucât în spaţiile închise dintre scânduri se creia un regim de temperatură şi umezeală nesatisfăcător, conducând la apariţia proceselor de putrezire a lemnului.

Turnuri. Strălucita capacitate a lui V. G. Suhov de a transpune legile matematicii într'o formă practică, se reflectă şi în tipul de turn Suhov având forma unui hiperboloid de rotaţie, alcătuit din elemente rectilinii (fig. 6). Proiectat şi realizat pentru prima oară în 1896, turnul lui Şuhov demonstra încăodată originalitatea

creației tehnice ruse, în acel timp când toate construcțiile de acest gen copiau mai mult sau mai puțin fidel turnul Eiffel.

Soluția turnului fusese găsită de Suhov în căutarea aplicațiilor teoriei rețelelor la construcțiile înalte. Trasându-și scopul de a găsi o astfel de schemă a rețelei turnului în care rezistența materialului să fie utilizată în întregime, și ale cărei elemente să lucreze în orice secțiune și în orice moment, atât la sarcinile orizontale (de vânt), cât și la cele verticale, Șuhov rezolvă această problemă sub forma hiper-

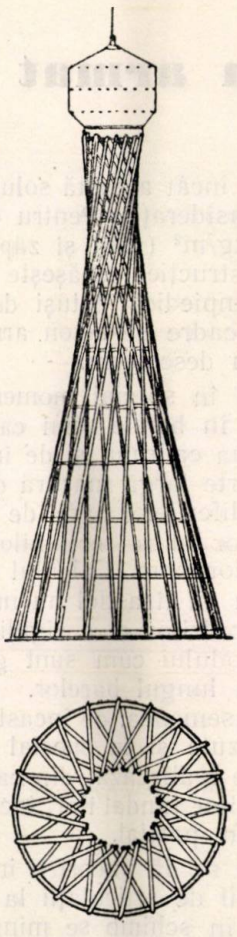


Fig. 6. Turn din rețele sistem Suhov.

boloidului de rotație. Soluția a fost realizată ulterior în nenumărate rânduri, atât în lemn cât și în metal, pentru construcția castelelor de apă, a farurilor și a antenelor de radioemisiune. După proiectul și sub conducerea lui Șuhov în 1921 s'a construit la Moscova după acest principiu un turn antenă având înălțime de 160 m. Antena este formată din 6 secții, adică din hiperboloizi având fiecare 25...30 m înălțime, așezați unul deasupra altuia. Trebue menționat faptul că inițial Suhov proiectase până la stadiul planurilor de execuție, un turn antenă având înălțimea de 350 m din 9 secții, dar care nu s'a realizat.

★

Activitatea creatoare a lui V. G. Suhov în domeniul construcțiilor este departe de a se încheia aci. El a rezolvat în chip magistral problema alimentării cu apă a orașului Moscova, pentru care firmele străine (printre care și cea a lui Lindley (nume de tristă memorie și pentru constructorii din țara noastră) dăduseră soluții inacceptabile (1887), problema îndreptării celebrului minaret Ulug-Bek din Samarcand în înălțime de 35 m, construit în 1420 și care în urma unui cutremur căpătase o înclinare de 5° (1932), problema construirii conductelor din lemn cu cercuri de fier (1921) și altele. Șuhov a proiectat și construit nenumărate poduri, furnale, turnătorii, cowpere, silozuri și coșuri de beton armat (1899—1901).

Remarcabil este în activitatea sa de constructor și un alt fapt. V. G. Suhov nu lucra niciodată fără o detailată comparare a noii construcții proiectate, cu altele analoage proiectate de el anterior. In acest sens, el a sistematizat în tabele speciale, principalii indici ai diverselor construcții. Aceste tabele în care, pe lângă schema construcției, se arătau date privind greutatea și consumul de materiale, au servit ca instrument lui Suhov în găsirea de soluții tot mai economice pentru șarpante, carcase, poduri. Mergând mai departe pe această linie, Suhov a introdus „pașaportizarea" proiectelor, adică întocmirea de fișe standard pentru orice proiect elaborat.

Preocupările lui Suhov în domeniul construcțiilor reprezintă numai o latură a geniului său. In tehnica petrolului Suhov a adus mult nou; gaz-liftul, conducte de țiței, pompe de țiței, rezervoare de benzină, tancuri petrolifere, sunt numai câteva din perfecționările aduse de el acestei tehnici în anii 1879...1891 adică chiar la începuturile ei. Deosebit de importantă în acest domeniu este însă descoperirea de către Suhov a unui procedeu de cracare a petrolului extrem de simplu, care și astăzi se utilizează în toate rafineriile din U.R.S.S.

Tot Suhov este și autorul renumitelor cazane de aburi care îi poartă numele, proiectate de el în 1896, și care se utilizează și azi.

S'ar putea crede că această întreagă activitate nu este opera unui singur om, ci a unui întreg colectiv de ingineri aflat sub conducerea lui Suhov. In realitate, Suhov executa întotdeauna calculul construcțiilor singur, fiind ajutat doar de un tehnician pentru munca simplă de calculare.

Concomitent cu uriașa gamă a temelor la care lucra, Suhov se interesa în mod activ de viața socială, aducând în ea tot atâta energie și talent ca și în tehnică. Aceasta s'a manifestat în primul rând în 1918 când întreg colectivul întreprinderii Parostroi (fost Bari) l'a ales în comitetul de conducere al întreprinderii. Din 1927 el a făcut parte din Comitetul Executiv al Sovietelor din U.R.S.S. Meritele lui științifice

au fost recunoscute pe deplin abia sub regimul sovietic acordându-i-se titlul de Erou al Muncii, iar din 1929 titlul de membru de onoare al Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S.

Viaţa şi activitatea lui V. G. Suhov este un minunat model de iniţiativă creatoare, de capacitate pentru generalizările cele mai îndrăzneţe, de intuiţie inginerească.

Construcţiile şi agregatele fundamentate ştiinţific şi realizate practic de către V. G. Suhov în domeniul construcţiilor de clădiri, în construcţia de maşini, în energetică, în hidraulică, în tehnologia petrolului etc. demonstrează măreţia gândirii ştiinţifice şi tehnice ruse şi aportul acesteia în desvoltarea ştiinţei şi tehnicii mondiale.

CONSTRUCŢII

Hale industriale din beton armat (II)

Prof. ing. M. HANGAN

7. Hale în cadre, grinzi şi plăci

Halele industriale în cadre, grinzi şi plăci, reprezentau soluţia curentă utilizată în trecut pentru construcţiile de beton armat monolite. Acolo unde nu este cazul să utilizăm alte sisteme mai noi, bolţi subţiri sau prefabricate, soluţia în cadre se aplică şi astăzi cu succes pentru deschideri mici şi mijlocii.

Până la deschideri de 24 m asemenea lucrări dau rezultate satisfăcătoare şi pot fi realizate fără greutate, fără a li se ajuta modul de comportare, prin tiranţi. Pentru deschideri ce depăşesc 24 m, greutatea proprie a cadrului devine

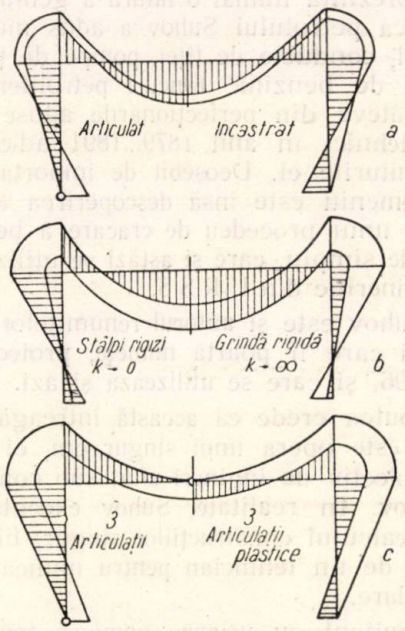


Fig. 1. Distribuţia momentelor încovoietoare pentru sarcini verticale, în cadre cu rigidităţi diferite.

aşa de mare, încât alte soluţii apar mai indicate. In primul loc cadrul cu tirant devine mai avantajos, iar cu el se poate ajunge până la deschideri de circa 30 m. Peste această deschidere şi soluţiile cu cadre cu tiranţi, devin greoaie; greutatea proprie depăşeşte atât de mult sarcinile utile, încât această soluţie nu mai este de luat în consideraţie. Pentru o sarcină utilă de circa 100 kg/m² (vânt şi zăpadă) greutatea proprie a construcţiei depăşeşte 500 kg/m². Aceasta nu a împiedicat totuşi de a se realiza construcţii în cadre de beton armat care să ajungă la 50 m deschidere.

Eforturile şi în special momentele încovoietoare ce apar în barele unui cadru nu depind numai de forma cadrului şi de încărcări, ci depind într'o foarte largă măsură de dimensiunile şi rigidităţile diferitelor bare, de existenţa vutelor, racordărilor şi a secţiunilor variabile în lungul diferitelor bare. Calculul şi dimensionarea unui cadru va fi astfel nu numai rezultatul formei şi încărcărilor ci a rigidităţilor diferitelor bare, a modului cum sunt grupate masele materialului în lungul barelor. Dimensionarea va depinde deasemenea, de incastrările sau articulaţiile prevăzute şi în special de modul în care acestea se realizează; din cauza tasării terenului şi rotirilor fundaţiilor, încastrările nu se realizează decât parţial.

In proiectare se dă uneori o importanţă exagerată realizării de articulaţii la baza stâlpilor unui cadru şi în schimb se minimalizează nejustificat rolul rigidităţilor diferitelor bare şi al variaţiei secţiunilor în lungul acestor bare.

Dacă examinăm momentele încovoietoare ce apar într'un cadru portal alcătuit din doi stâlpi şi o grindă orizontală (fig. 1) vom observa că atunci când stâlpii sunt foarte rigizi momentele încovoietoare pozitive date de sarcinile verticale în grindă, sunt foarte mici, ea se apropie de comportarea unei grinzi incastrate.

Dimpotrivă, când stâlpii sunt foarte elastici şi grinda puternică, momentele pozitive în grindă cresc iar cele negative sunt foarte reduse, încât ea se comportă aproape ca o grindă simplă rezemată. Se deduce prin calcul că raportul dintre rigidităţile grinzii şi stâlpilor

$$k = \frac{Ig \cdot ls}{Is \cdot lg}$$

are o influență hotărîtoare în distribuția momentelor în cadru. Se verifică deasemenea, că după cum variază acest raport, momentul pozitiv în rigla orizontală a unui cadru încărcat cu sarcină uniform repartizată p crește dela $1/24\ pl^2$ până la $1/8\ pl^2$ când k variază dela 0 la ∞. In același timp momentele negative la colțurile cadrului trec dela $1/12\ pl^2$ la zero.

Articulațiile în schimb și în general încastrările în fundație, au un rol redus în distribuția acestor momente. Astfel, pentru un cadru având $k = 1$ (tabela 1) între un cadrul articulat și unul încastrat, variația momentelor pozitive, nu depășește 6%.

Tabela 1

Momente maxime în câmpul unui cadru dreptunghiular

$$k = \frac{Ig \cdot ls}{Is \cdot lg}$$

	$k = O$	1	∞
Cadru dublu articulat .	$pl^2/24$	$pl^2/13.3$	$pl^2/8$
Cadru dublu încastrat .	$pl^2/24$	$pl^2/14.4$	$pl/8$

Limitele mai sus arătate pot fi depășite în cadrele care au barele cu moment de inerție variabil în lungul lor. Se poate ajunge pe această cale la realizarea cadrului cu articulații la colțuri sau cu o articulație în rigă.

Rigiditatea unei bare de cadru poate scădea până la valoarea care permite să apară în unul din punctele ei o articulație plastică sau chiar o articulație netă.

Se ajunge la concluzia că trecerea dela cadrul încastrat la cadrul cu două sau trei articulații se face prin realizarea netă a articulațiilor, fie treptat prin variația secțiunii unei piese, în tot lungul ei sau numai într'o porțiune limitată (fig. 1, a).

★

Alegerea soluției pentru un proiect, cere multă atenție; cu atât mai mult cu cât, sporirea secțiunii unei piese nu este totdeauna favorabilă. Sporirea dimensiunilor unei secțiuni comprimată excentric poate duce uneori la creșterea rezistențelor în acea secțiune, în loc de a ajunge la o situație statică mai avantajoasă.

Ținând seama de cele precedente, la proiectare se poate calcula curba de momente a riglelor orizontale încărcate de sarcini ca și cum ar fi simplu rezemate iar apoi, prin rigiditatea stâlpilor și prin articulații plastice sau totale se pot împărți momentele între reazeme și mijlocul grinzilor în modul voit (fig. 2).

La proiectarea cadrelor este indicat a se grupa masa principală a betonului spre colțuri. In acest mod momentele cele mai mari se aplică pe porțiuni mici de grindă. La cheia cadrului momentele sunt mici, nu mai apar ca necesare anumite racordări inestetice, îngroșeri etc. Această grupare de mase poate duce până la cadrul articulat la chee sau într'un anumit punct;

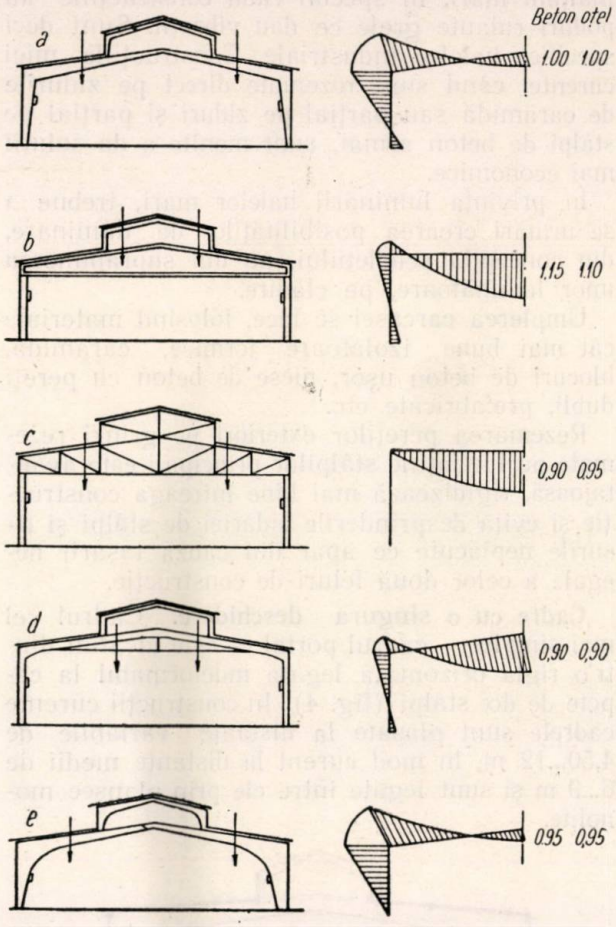


Fig. 2. Distribuția momentelor încovoietoare în cadre cu diferite alcătuiri, pentru sarcini verticale.

sau la cadrul cu o articulație plastică la chee, articulație capabilă să permită deformări mari sub acțiunea unui moment de valoare limitată.

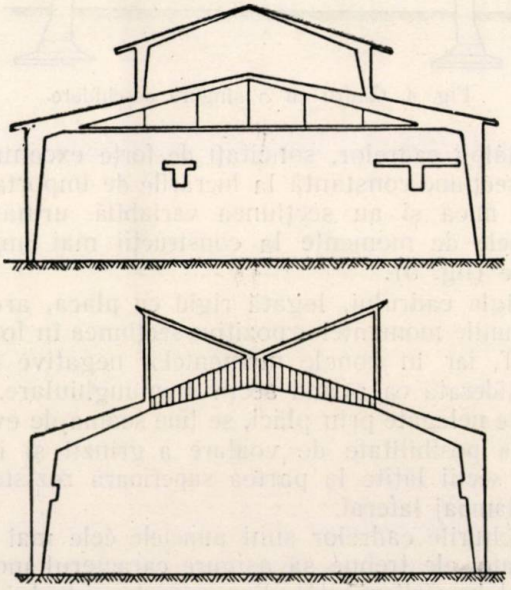


Fig. 3. Cadru cu tirant și cadru supraîngroșat la chee în spațiul lăsat de un luminator.

Clădiri în carcase cu un singur etaj. Clădirile cu un singur etaj se fac cu stâlpi şi grinzi de beton armat numai la deschideri mari sau la înălţimi mari, în special când construcţiile au poduri rulante grele ce dau vibraţii. Sunt deci specifice halelor industriale. Construcţiile mici curente, când sunt rezemate direct pe zidurile de cărămidă sau parţial pe ziduri şi parţial pe stâlpi de beton armat, sunt menite a da soluţii mai economice.

In privinţa luminării halelor mari, trebue a se urmări crearea posibilităţilor de iluminare, din concepţia scheletului, nu din suprapunerea unor luminatoare, pe clădire.

Umplerea carcasei se face, folosind materiale cât mai bune izolatoare termice, cărămidă, blocuri de beton uşor, piese de beton cu pereţi dubli, prefabricate etc.

Rezemarea pereţilor exteriori pe grinzi rezemate pe fundaţiile stâlpilor principali este avantajoasă, rigidizează mai bine întreaga construcţie şi evită desprinderile zidăriei de stâlpi şi fisurile neplăcute ce apar din cauza tasării neegale a celor două feluri de construcţie.

Cadre cu o singură deschidere. Cadrul cel mai simplu — cadrul portal — este alcătuit dintr'o riglă orizontală legată indeformabil la capete de doi stâlpi (fig. 4). In construcţii curente cadrele sunt plasate la distanţe variabile de 4,50...12 m, în mod curent la distanţe medii de 6...9 m şi sunt legate între ele prin planşee monolite.

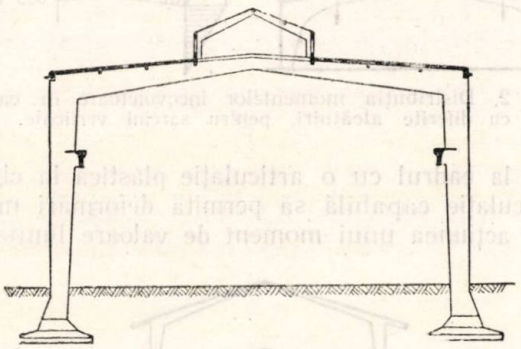


Fig. 4. Cadru cu o singură deschidere.

Stâlpii cadrelor, solicitaţi de forţe excentrice, au secţiune constantă la lucrările de importanţă mai mică şi au secţiunea variabilă urmărind curbele de momente la construcţii mai importante (fig. 5).

Rigla cadrului, legată rigid cu placa, are în regiunile momentelor pozitive secţiunea în formă de T, iar în zonele momentelor negative este considerată ca având secţii dreptunghiulare. La cadre nelegate prin plăci, se ţine seama de eventuala posibilitate de voalare a grinzii şi i se dau secţii lăţite la partea superioară rezistente la flambaj lateral.

Colţurile cadrelor sunt punctele cele mai solicitate; ele trebue să asigure caracterul monolit al lucrării şi atât dimensiunile cadrului cât şi aşezarea armăturilor trebue să corespundă eforturilor reale ce apar şi care uneori pot depăşi rezultatul unui calcul curent.

Experimental s'a arătat că repartizarea eforturilor produse de încovoiere, când colţul cadrului este intrând, duce la valori foarte mari, când se trece dela forme rotunjite la colţuri intrânde. Colţul intrând al cadrelor este uneori atât de solicitat încât apare logică chiar fretarea locală a zonei comprimate, soluţie indicată prin faptul că regiunea puternic comprimată are o întin-

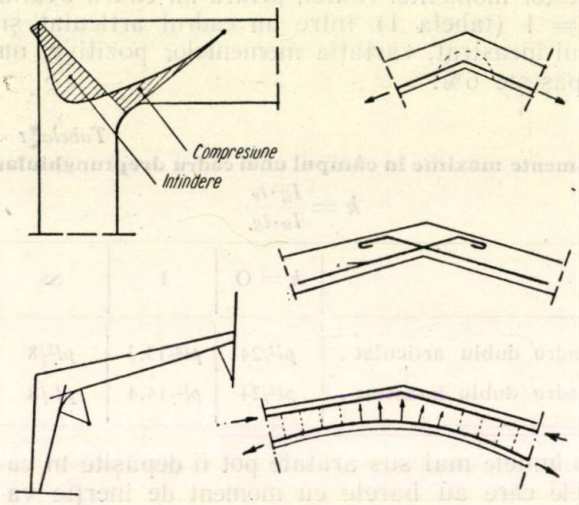


Fig. 5. Detalii de cadre.

dere foarte redusă în jurul colţului. Alteori, se fac racordări sau rotunjiri la aceste colţuri care sunt solicitate de cele mai puternice momente din toată construcţia.

Armăturile întinse din stâlpi se petrec în grindă şi capetele armăturii din grindă se duc în stâlpi pentru a asigura transmiterea eforturilor; la nevoie se adaugă local armături în unghiu drept. La partea comprimată când sunt racordări, se prevăd bare speciale de armare.

Articulaţiile cadrelor în fundaţii se realizează prin bare încrucişate, soluţie puţin recomandabilă sau prin reducerea secţiunii la 1/2...1/3 din lăţimea stâlpului, iar la lucrări importante prin aparate speciale de rezemare.

Legătura rigidă a stâlpilor de fundaţie dă în calcul momente încovoietoare importante. De fapt, din cauza deformării terenului şi rotirii tălpii de fundaţie, momentele de încastrare sunt mai mici ca cele corespunzătoare unei încastrări perfecte iar încastrarea în fundaţie se realizează aproape întotdeauna parţial. Această încastrare parţială în fundaţii schimbă distribuţia momentelor în tot cadrul şi în tot cazul, momentele pozitive în rigla cadrului sunt mai mari ca cele calculate. Măsura în care gradul de încastrare schimbă distribuţia momentelor în piesele unui cadru, este dată de curbele limită din fig. 1.

Cadre cu riglă frântă. Cadrele cu riglă frântă se realizează pe aceleaşi criterii ca cele cu riglă dreaptă. Ca şi la cadrele cu grindă dreaptă, colţurile de cadre se tratează astfel încât să

fie bine acoperite momentele şi eforturile locale ce apar. (fig. 5).

O atenţie deosebită se dă colţurilor intrânde ale cadrelor spre partea întinsă. Tensiunile din

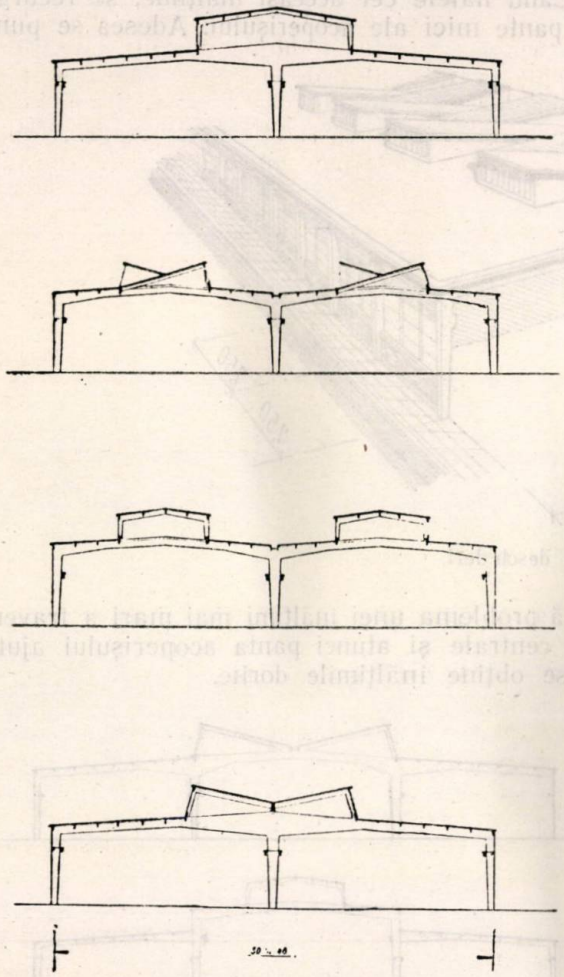


Fig. 6. Soluţii pentru cadre cu două deschideri.

armături dau o componenţă care deobicei nu poate fi luată de etrierii obişnuiţi, ceeace duce la fisurarea betonului şi chiar distrugerea totală a capacităţii de rezistenţă a piesei. Din această cauză armăturile nu se vor executa cu unghiuri intrânde ci se vor prelungi şi ancora în regiunea betonului comprimat.

Când îngrămădirea de armătură nu permite acest mod de lucru, cadrul va putea fi racordat printr'o curbă şi armătura va putea urmări forma acestei curbe cu condiţia de a se calcula etrierii astfel încât să nu apară tendinţa de a smulge armătura din beton.

Impingerea orizontală a cadrului este luată deobicei prin frecarea fundaţiei pe teren. La lucrările importante cu împingeri mari, se prevăd tiranţi de beton armat între fundaţii, sub nivelul pardoselii. Aceşti tiranţi contribue la centrarea sarcinei de fundaţii.

La deschideri mari se prevăd tiranţi aşezaţi deasupra liniei reazemelor riglelor superioare şi care iau cea mai mare parte din împingerea orizontală. Momentele în rigle şi stâlpi cât şi în fundaţii scad puternic la asemenea cadre. Peste 21 m deschidere aceşti tiranţi sunt foarte indicaţi. Au desavantajul că reduc în parte gabaritul interior al clădirii. Tiranţii când sunt de beton armat fisurează. Turnarea tiranţilor după turnarea acoperişului şi după întinderea lor prin piese speciale, poate reduce sensibil pericolul de fisurare.

Tiranţii se suspendă de piesele cadrului la distanţe ce nu depăşesc 4 m. Această suspendare se face cu tiranţi de beton armat sau numai cu bare de fier rotund din beton $\varnothing$ = 12...20 mm după importanţa construcţiei.

Tiranţilor li se dă o contrasăgeată, egală deobicei sau ceva superioară săgeţii ce o va lua tirantul sub sarcina proprie şi utilă a întregului cadru.

Cadre cu două deschideri. Putem considera un cadru cu două deschideri ca o construcţie realizată prin două cadre alăturate sau cu un cadru de deschidere mare prevăzut cu un reazem intermediar. In orice caz prin realizarea unui cadru cu numai două pante, putem evita unele greutăţi de scurgerea apelor şi să realizăm o construcţie bine echilibrată (fig. 6).

Ingroşarea puternică a riglei pe reazimul intermediar descarcă riglele în câmp şi se poate ajunge la dimensii foarte fine la rigle, în câmp şi la stâlpii exteriori (fig. 7). Dimensiile fine ale stâlpilor exteriori duc deasemenea la eforturi reduse din contracţie şi variaţii de temperatură.

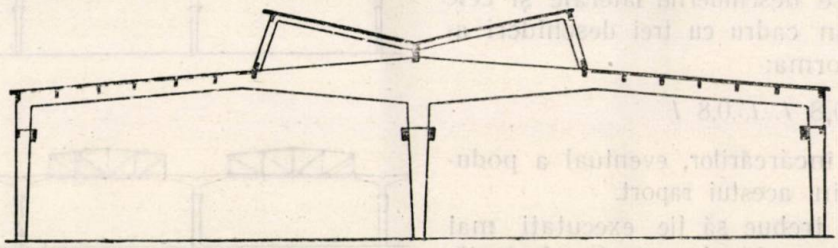


Fig. 7. Soluţie pentru un cadru cu două deschideri.

Cadrul cu stâlpul central puternic şi stâlpii laterali elastici este mai indicat ca cel cu stâlpii laterali puternici şi stâlpul central pendular sau foarte elastic, din cauza efectului contracţiei şi variaţiilor de temperatură (fig. 8 şi 9).

Până la o lăţime totală de circa 50 m cadrul monolit cu două deschideri dă rezultate bune.

Realizarea unui cadru cu două deschideri cu două pante, este mai judicioasă ca realizarea a două deschideri alăturate identice. In afara fap-

tului că se evită un jghiab mijlociu şi burlane în mijlocul construcţiei, se realizează o construcţie superioară din punct de vedere arhitectonic. Deasemenea, ventilaţia este mai bună şi lumina poate fi realizată mai uniformă. Luminatoarele pot fi realizate oricât de înalte. Prin rezemarea

Peste această lăţime, atât probleme de contracţie cât şi variaţiile de temperatură şi dificultăţile de turnare a betonului, indică separarea construcţiei prin rosturi de dilataţie.

Când halele cer aceeaşi înălţime, se recurge la pante mici ale acoperişului. Adesea se pune

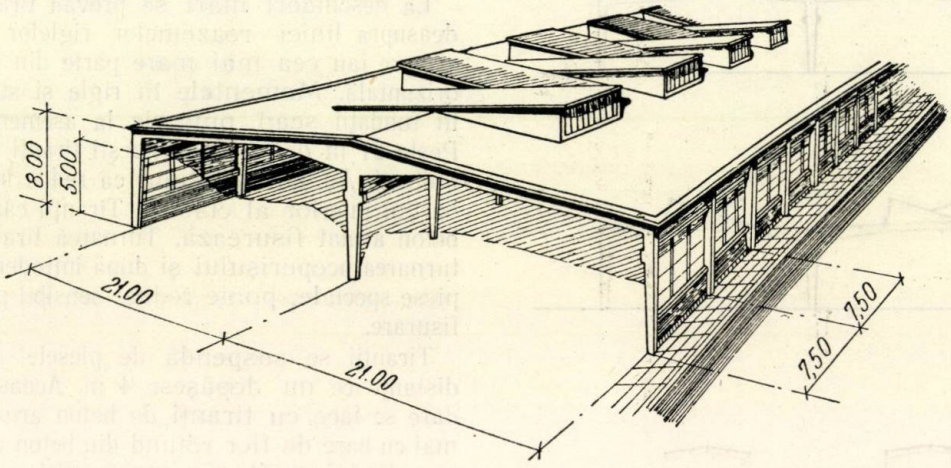


Fig. 8. Cadru cu două deschideri.

punctului central al luminatoarelor pe stâlpul central, se descarcă în bună parte construcţia şi se realizează economii la structură.

Cadre cu mai mult de două deschideri. Cadrul cu trei deschideri cu două pante apare static mai favorabil ca o serie de cadre alăturate.

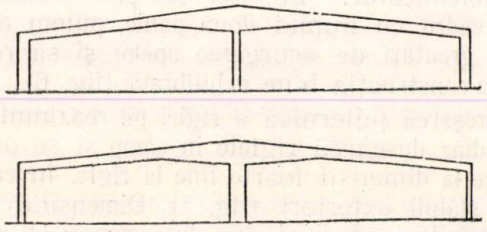


Fig. 9. Cadru cu două deschideri.

Raporturile între deschiderile laterale şi cele centrale pentru un cadru cu trei deschideri apare optim sub forma:

$$0{,}8\ l \ldots l \ldots 0{,}8\ l$$

sau după natura încărcărilor, eventual a podurilor rulante, vecin acestui raport.

Stâlpii centrali trebue să fie executaţi mai puternici încât să poată lua toate eforturile transversale provenite din vânt, cutremur, şerpuirea podurilor rulante etc. In schimb stâlpii laterali se recomandă, a fi realizaţi cât mai elastici.

In mod economic se poate merge cu trei deschideri alăturate, până la o lăţime de hală de circa 70 m lăţime fără rosturi de dilataţie. Dacă se fac stâlpii extremi suficienţi de elastici, se poate merge chiar până la 100 m lăţime de hală fără rosturi de dilataţie longitudinale.

însă problema unei înălţimi mai mari a traversei centrale şi atunci panta acoperişului ajută a se obţine înălţimile dorite.

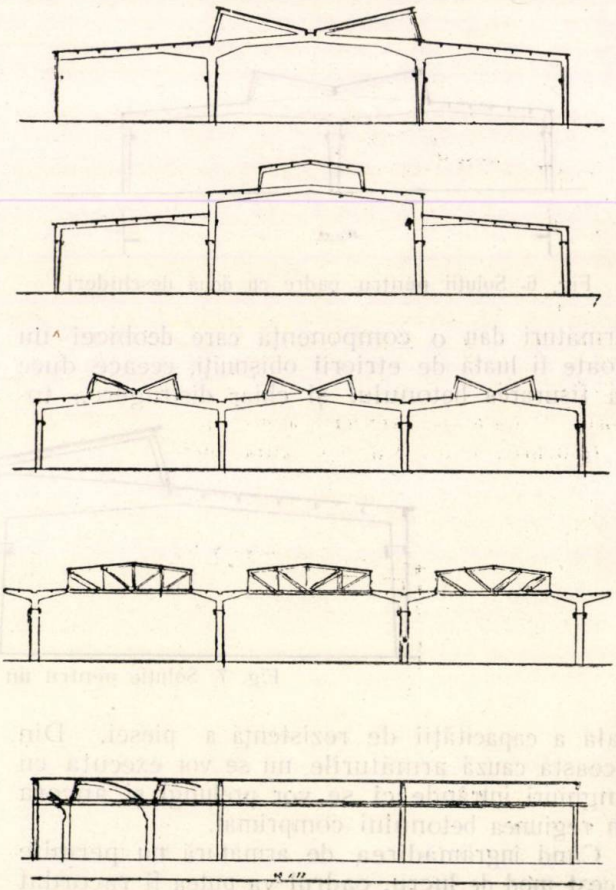


Fig. 10. Soluţii pentru cadre cu trei deschideri.

Când traveria centrală permite o înălţime mai mare, atunci se poate realiza cadrul care dă po-

sibilitatea unei bune iluminări şi unei bune ventilaţii a întregii hale. (Fig. 10 II.

Construcţii în cadre cu etaje suprapuse. Pentru construcţii industriale, magazii, depozite şi clădiri publice, birouri şi anexe cu multe etaje, se pot realiza schelete din beton armat în cadre având mare avantaje de exploatare şi ca cost de investiţii.

Cadrele se dispun transversal clădirilor ceeace dă mare rigiditate la solicitările transversale. In anumite cazuri se pune problema prevederii cadrelor în lungul construcţiei şi rigidizarea lor transversală prin construcţii speciale, prevăzute şi distribuite după natura întregii lucrări.

Distanţa între cadre se ia în 4,5...9 m. Deschiderile sunt impuse de problemele funcţionale, deobicei sunt cam de aceeaşi ordine de mărime.

Construcţiile industriale cu etaje totale sau parţiale sunt avantajoase ca cost şi centralizare de diagramă industrială oridecâte ori un proces de fabricaţie nu cere înălţimi mari, iar iluminarea poate fi rezolvată. Se observă chiar că adesea s'a recurs la hale cu parter în mod exagerat, în timp ce se putea utiliza hale cu etaje suprapuse.

Clădirile cu schelet de beton armat se prezintă sub forma unui ansamblu de elemente orizontale şi verticale, grinzi şi stâlpi rigid legate la noduri. Pereţii exteriori sunt realizaţi din ziduri de umplutură, nu sunt construcţii portante iar grosimea lor este dimensionată în primul loc de calculul pierderii de căldură. Betonul fiind un material izolator termic slab, acolo unde păstrarea unei temperaturi interioare ridicată o cere, stâlpii şi centurile sunt placate în partea exterioară cu cărămidă sau cu un alt material izolant. Lăsarea betonului neizolat, la construcţii supuse unor diferenţe mari de temperatură între interior şi exterior, în special în construcţiile industriale cu o umiditate pronunţată sau când sunt instalaţii cu condiţionarea aerului care ar putea funcţiona defectuos sau intermitent, dă loc la condensări supărătoare, care pun în pericol uneori, întreaga utilizare a lucrării.

Materialele de umplutură pot avea o rezistenţă mecanică redusă, mai slabă ca la zidurile portante curente.

Construcţiile cu schelet de beton armat, au faţă de cele cu ziduri portante diferite avanatajii dintre care citâm:

— Sunt mai rezistente ca cele cu ziduri portante, fără a cere o îngroşare excesivă a elementelor portante. S'au realizat fără greutate clădiri cu 15 etaje.

— Sunt mai rigide la solicitări transversale.

— Când sunt cu poduri rulante sau alte instalaţii ce dau vibraţii, dau o soluţie rezistentă, iar la sarcini importante, singura posibilă în afară de construcţiile metalice.

— Sunt mai puţin sensibile la fisurile care la ziduri de cărămidă aşezate pe pământuri slabe, cu greu pot fi evitate.

Elementele de bază ale acestor clădiri sunt cadrele etajate. Inălţimea minimă a etajelor este de 3...4 m, înălţimea maximă depinde de cerinţele exploatării. Uneori se pot realiza în clădiri, porţiuni de lucrări ridicate pe mai multe etaje.

Clădirile cu un singur rând de stâlpi pot avea dela 12...15 m lăţime. Lăţimea maximă este limitată de posibilitatea de iluminare; în cazul a 3...4 rânduri de stâlpi interori 24...30 m.

Distanţa dintre cadrele principale pleacă dela 4,50 m şi este impusă de cerinţele exploatării. Costul scheletului creşte cu încetul circa 10% pentru fiecare metru în plus. Stâlpii prea apropiaţi îngreoaie exploatarea unei construcţii.

Construcţiile cu grinzi cu deschideri mari se scumpesc şi prin faptul că sporirea înălţimii grinzilor cere o sporire de volum a întregii clădiri.

La distanţe mari între stâlpi, în zidurile exterioare se prevăd şi stâlpi auxiliari, între stâlpii principali. Acesta în primul loc pentrucă aceşti stâlpi trebue să susţină şi zidurile de umplutură. Pe cât posibil grinzile din pereţi trebue să facă şi oficiul de buiandrugi pentru ferestre.

Se pot retrage uneori stâlpii exteriori din pereţi şi să fie puse zidurile pe console. In acest mod sarcina stâlpilor este bine centrată şi soluţia este indicată când prezenţa stâlpilor în interior, apropiaţi de zidurile exterioare, nu reprezintă un inconvenient pentru exploatare. O astfel de soluţie este raţională în mod special, când destinaţia clădirii admite folosirea unei fâşii relativ înguste între rândul marginal de stâlpi şi pereţii exteriori.

Clădirile necesare construcţiilor industriale întrec rar 5...6 etaje. Pentru construcţii de locuit şi birouri sunt indicate construcţii cu schelet de beton armat obişnuit, clădiri având până la 12 chiar 15 etaje, iar cu beton şi armături rigide până la circa 25 etaje.

Carcase cu armături rigide. Experienţa constructorilor din Moscova (Sahnovschi, Construcţii din beton armat, 1951) arată că limita utilizării raţionale a carcaselor de beton armat cu armătură rigidă, poate fi majorată mergându-se până la 25 şi chiar 30 etaje. Aceste limite depind şi de diferite consideraţii specifice fiecărei lucrări în parte.

In scopul de a economisi metalul, secţiunea carcasei metalice rigide se proiectează cât mai economică, cât este necesar pentru a fi utilizată ca o construcţie metalică în cursul ridicării clădirii. Incărcarea totală a construcţiei se ia prin secţiunea de beton armat cu carcasa rigidă şi armătură elastică, aşezată în decursul terminării clădirii. Pe această cale s'a ajuns a se utiliza în asemenea construcţii o cantitate de metal de numai 50% ca la carcasele metalice.

La clădirile cu carcase de beton cu armături rigide planşeele se execută de beton armat cu armături elasitce, mai sigure la incendiu şi care

formează o bună contravânturie orizontală a ansamblului.

In comparaţie cu carcasele metalice cele de beton armat cu armături elastice cât şi cele cu armături rigide au remarcabile avantajii dintre care citãm:

— Rezistenţa sporită la foc şi rigiditate mai mare în ansamblu şi noduri.

— Consum de oţel mai redus cu 30...50%.

— Clădirile cu deschideri mici şi mijlocii cu mai puţin de 15...20 etaje sunt mai economice.

Din neajunsurile construcţiilor de beton armat faţă de metal citãm:

— Secţiunea mai mare a stâlpilor la etajele inferioare.

— Posibilităţile de sporire a sarcinilor şi de consolidare este mai mică.

— Betonarea iarna este mai costisitoare.

— Construcţiile de beton armat sunt mai grele ca cele metalice.

Din expunerea precedentă se pot deduce nenumăratele avantajii ce au construcţiile de beton armat, avantajii care indică trecerea dela metal la beton armat, într'o măsură mai mare decât s'a făcut până în prezent.

8. Construcţii atârnate şi construcţii cu console

Soluţionarea problemelor de statică prin piese întinse a fost în trecut, puţin utilizată în construcţii. S'a considerat întotdeauna că materialele de construcţii şi în special betonul se comportă bine numai la compresiune şi s'a urmărit transmiterea sarcinilor la punctele de rezemare, prin construcţii cât mai apropiate de poligonul funicular al sarcinilor, prin elemente comprimate în primul loc prin bolţi.

S'au putut stabili astăzi că pentru un mare număr de construcţii, rezolvarea problemei statice prin piese întinse poate duce în construcţii la remarcabile avantajii.

Prin piese întinse realizate din cabluri şi piese de beton armat, realizând uneori construcţii în formă de consolă, se pot soluţiona avantajos multe probleme în special acele care soluţionate prin compresiune, duc la piese dimensionate de flambaj sau în mod general la stabilitate.

Plecând dela un poligon funicular al încărcărilor, poligon funicular ce ar fi materializat prin bare întinse şi care ar lega sarcinile de punctele de rezemare, putem concepe pentru foarte multe construcţii schelete statice uşoare cu momente înconvoietoare reduse şi cărora să li se dea înălţimi mari fără pericolul de a ajunge la lipsă de stabilitate. Dimensiunile reduse ale secţiunilor caracterizează acest fel de construcţii.

Componentele orizontale ale tensiunilor din piesele întinse sunt luate prin cuplarea construcţiilor două câte două sub formă de console duble sau prin gruparea sub formă de grinzi cu talpa superioară dreaptă, pentru a rezista favorabil unor compresiuni puternice.

Marele avantaj al acestor lucrări este că tavanele pot fi aşezate la înălţimea dorită fără spaţiu nejustificat de încălzire sau ventilaţie, iar scheletul de rezistenţă este scos deasupra construcţiei propriu zise, nu are nevoie de legături puternice care să-i asigure stabilitatea la deschideri mari, majoritatea pieselor fiind întinse.

Construcţiile realizate numai din piese ce urmăresc poligonul funicular al sarcinilor sunt foarte sensibile sarcinilor mobile, cutremurelor şi forţelor orizontale, astfel că o rigidizare prin diagonale şi montanţi este necesară mai întotdeauna.

Construcţiile cu caracter provizoriu se pot realiza prin cabluri ce reazemă pe turnuri centrale realizate din beton armat, iar forma cea mai indicată este forma rotundă cu turnul în mijloc.

Construcţiile cu caracter definitiv se realizează cu turnuri de înălţimi reduse sau cu ansambluri în formă de console duble care prin alăturare pot fi extinse oricât de mult. Intre construcţiile alăturate se pot aşeza luminatoarele sau construcţiile speciale necesare ventilaţiei halelor.

De momentele încovoietoare din piese trebue să se ţină seama ca în grinzile cu zăbrele. Construcţiile atârnate pot fi combinate cu bolţi subţiri cu simplă sau dublă curbură, mai rar cu plăci şi nervuri care sunt mai grele.

Acoperişurile de tribune, hale de depozitare, garaje în special hangare, se realizează în mod deosebit de avantajos prin construcţii atârnate şi console.

Utilizarea fretajului pieselor întinse este avantajos. Prin întinderea tiranţilor, fretele îşi micşorează diametrul, produc presiuni asupra betonului încercuit, iar rezistenţa acestor piese la fisurare este sporită.

Utilizarea betonului precomprimat la astfel de lucrări se arată a fi deosebit de indicată.

Piesele întinse au în aceste construcţii solicitări foarte mari şi ele trebue tratate ca tiranţi, nu se admit înădiri prin simpla petrecere a armăturii din beton.

Se pot realiza pe această cale acoperişuri în consolă cu deschideri de 25...30 m ceeace face ca prin alăturarea a două console, să se obţină hale cu distanţa de 50...60 m între stâlpi.

Sistemul acesta nu a fost prea utilizat în construcţii; trebue totuşi a se avea în vedere că pentru multe probleme este menit a se da soluţii ce au multe avantaje.

9. Bolţi subţiri cu echilibru spaţial

Construcţiile cu echilibru spaţial realizate din suprafeţe subţiri de beton armat şi-au găsit o aplicare din ce în ce mai mare în ultimii 25 ani la acoperirea marilor hale. Ele servesc drept acoperişuri cu deschideri mari peste hale industriale, garaje, ateliere, hangare, remize de locomotive etc.

Se fac construcţii cu bolţi de deschidere mare şi distanţă mică între cadre (bolţi longitudinale)

și construcții cu bolți de deschidere mică și distanțe mari între arce (bolți transversale).

Suprafețele subțiri intră azi în concurență cu halele monolite în cadre cu grinzi și plăci și cu halele prefabricate etc. fiind mai economice pentru anumite deschideri și în special pentru deschideri mari.

Prin faptul că o suprafață subțire lucrează spațial, starea de eforturi este foarte redusă și rezultă grosimi necesare de numai câțiva centimetri. Pentru deschideri mai mici, grosimea se alege constructiv de 3...5 cm deși în calcul ar reeși mai puțin. In greutatea proprie foarte redusă, regăsim diferența esențială față de celelalte sisteme constructive. Această greutate proprie crește în mică măsură cu deschiderile.

Avantajele pe care le prezintă suprafețele subțiri în construcțiile industriale, sunt :

— Permit realizarea construcțiilor cu distanțe mari între stâlpi se acoperă astfel spații mari fără stâlpi intermediari.

— Dau un consum de material foarte mic fiind foarte economice pentru deschiderile de 12...36 m.

— Dau suprafețe curate ușor de întreținut, igienice și cu aspect plăcut.

Utilizarea acestor construcții are și unele inconveniente și în acest sens cităm :

— Nu primesc cu ușurință goluri de trecere pentru coșuri, conducte mari etc.

— Luminatoarele se plasează mai greu decât la suprafețe plane.

— Trebue luate precauții speciale pentru preluarea sarcinilor localizate.

— Fisurarea în anumite puncte este de neînlăturat pentru unele tipuri de construcție.

— Izolarea termică se realizează mai greu ca la suprafețe plane și este costisitoare.

— Cofrajele consumă mult lemn, sunt greu de executat și sunt costisitoare (dacă nu se pot realiza cofrajele metalice sau de lemn, mobile pentru deschideri și forme de suprafețe tipizate).

— La deschideri mari și săgeți mari ale suprafețelor se realizează un spațiu suplimentar greu de încălzit.

Aceste suprafețe au după cum se vede remarcabile avantajii; reținem ca unic inconvenient al utilizării lor în cele mai multe cazuri costul ridicat al cofrajelor și consumul mare de lemn de cofraj.

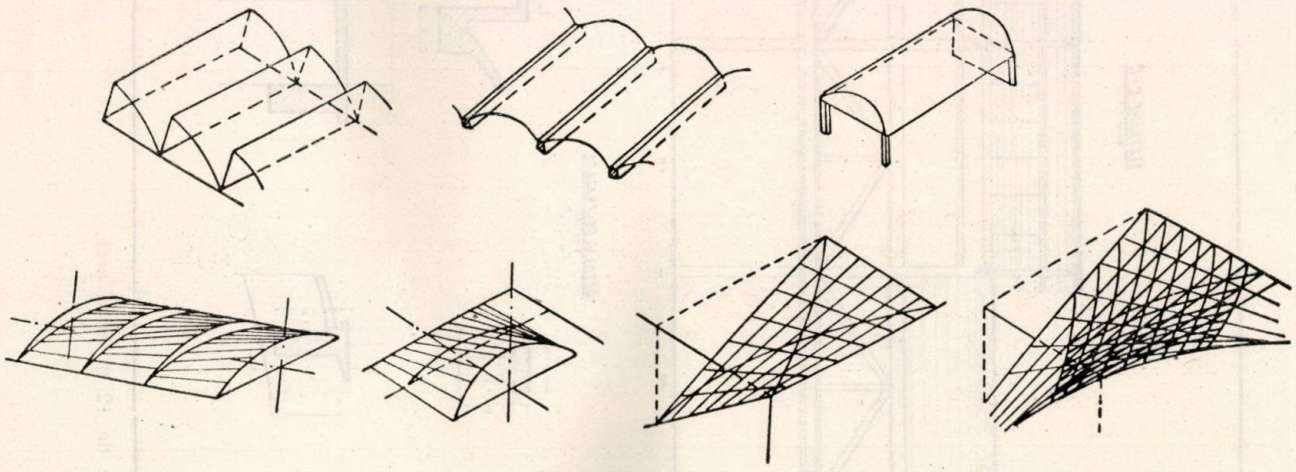


Fig. 11. Bolți subțiri cu simplă și dublă curbură.

Dimensiuni economice și uzuale. Construcțiile industriale cu deschideri mici (sub 18) pot fi realizate cu ușurință prin cadre, grinzi și plăci

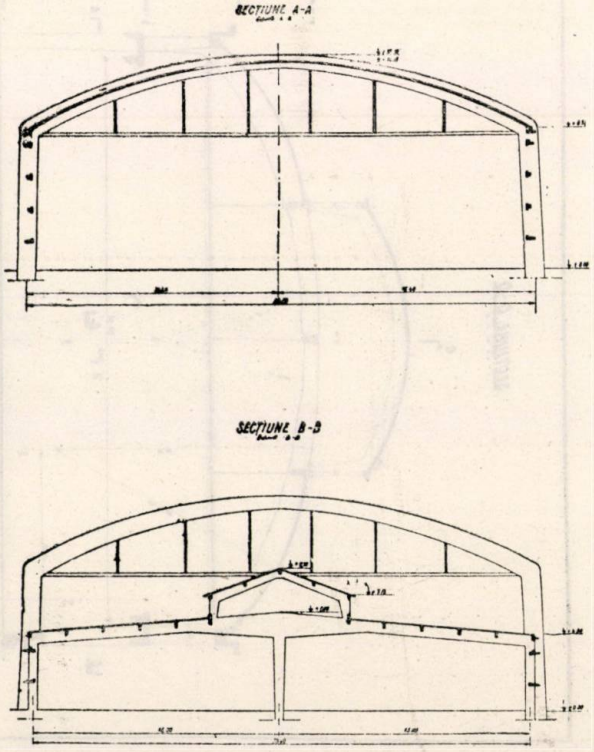


Fig. 12. Hală pentru cuptoare de 30 m deschidere.

care au avantajul că dau construcții mai rigide, o izolare mai ușoară și mai ieftină și permit goluri în orice punct, fără precauții speciale.

Pentru construcțiile industriale și deschideri

de 18...36 m, suprafețele subțiri se realizează în cele mai bune condiții, fiind una din soluțiile indicate. Pentru aceste soluții sistemul de cadre monolite duce la un cost prea ridicat.

trece la construcții mai complicate cu tavan dublu sau la soluție cu beton precomprimat, unde problema tavanului drept, așezat la înălțimea dorită, este ușor realizabilă.

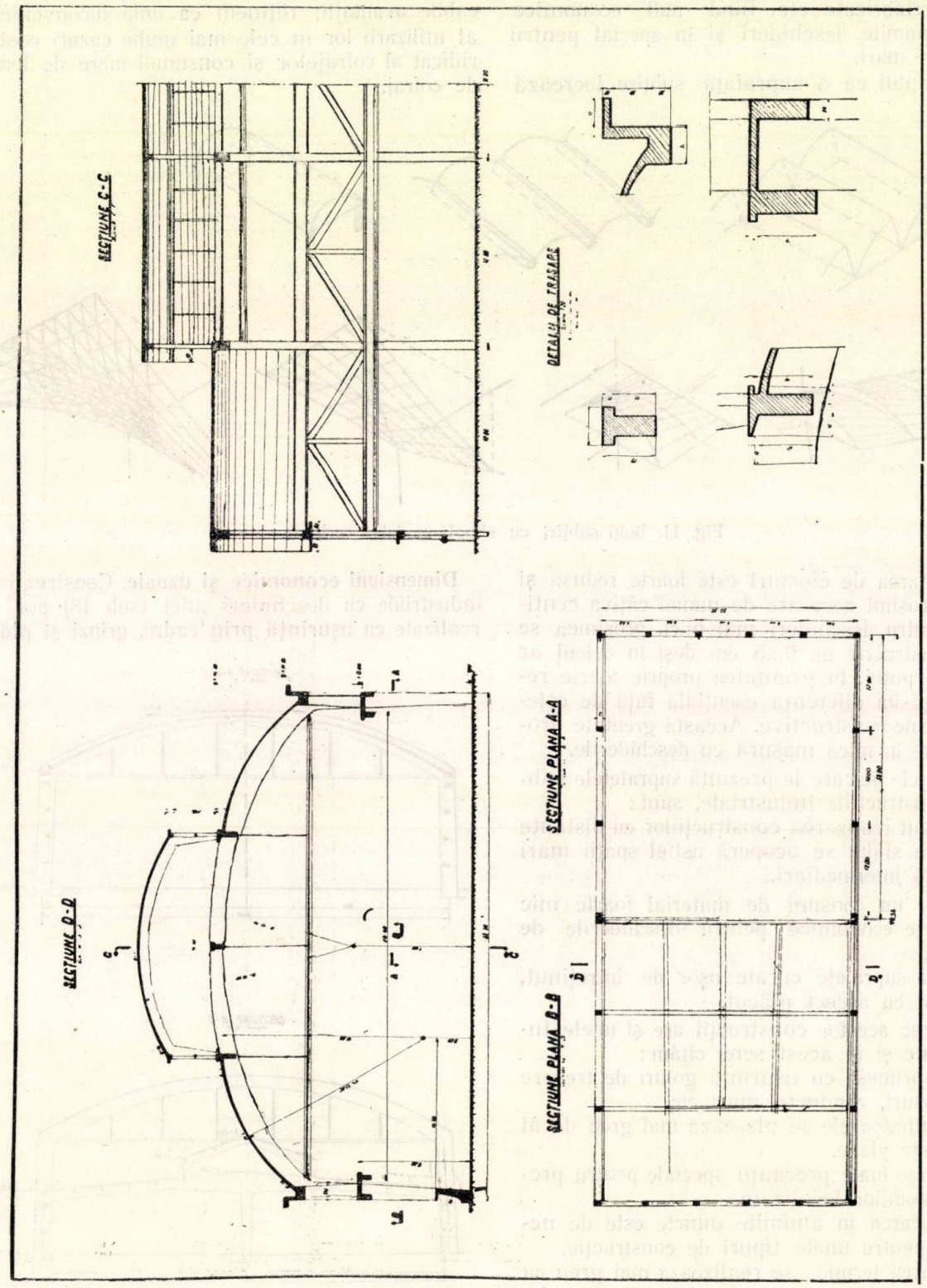


Fig. 13. Turnătorie de 32 m deschidere cu distanțe de 12 m între arce.

Construcțiile cu deschideri peste 30 m (în unele cazuri chiar peste 24 m) realizate din bolți subțiri, devin neindicate atunci când se pune problema încălzirii halelor. In aceste cazuri se

Cele mai des utilizate la acoperirea halelor sunt suprafețele cilindrice. Deschiderile curente sunt la 12...30 m, fiind suficiente pentru diagramele industriale obișnuite.

Depăşirea deschiderii de 30 m pune deasemenea, probleme grele podurilor rulante şi reprezintă pentru industriile curente, cazuri speciale.

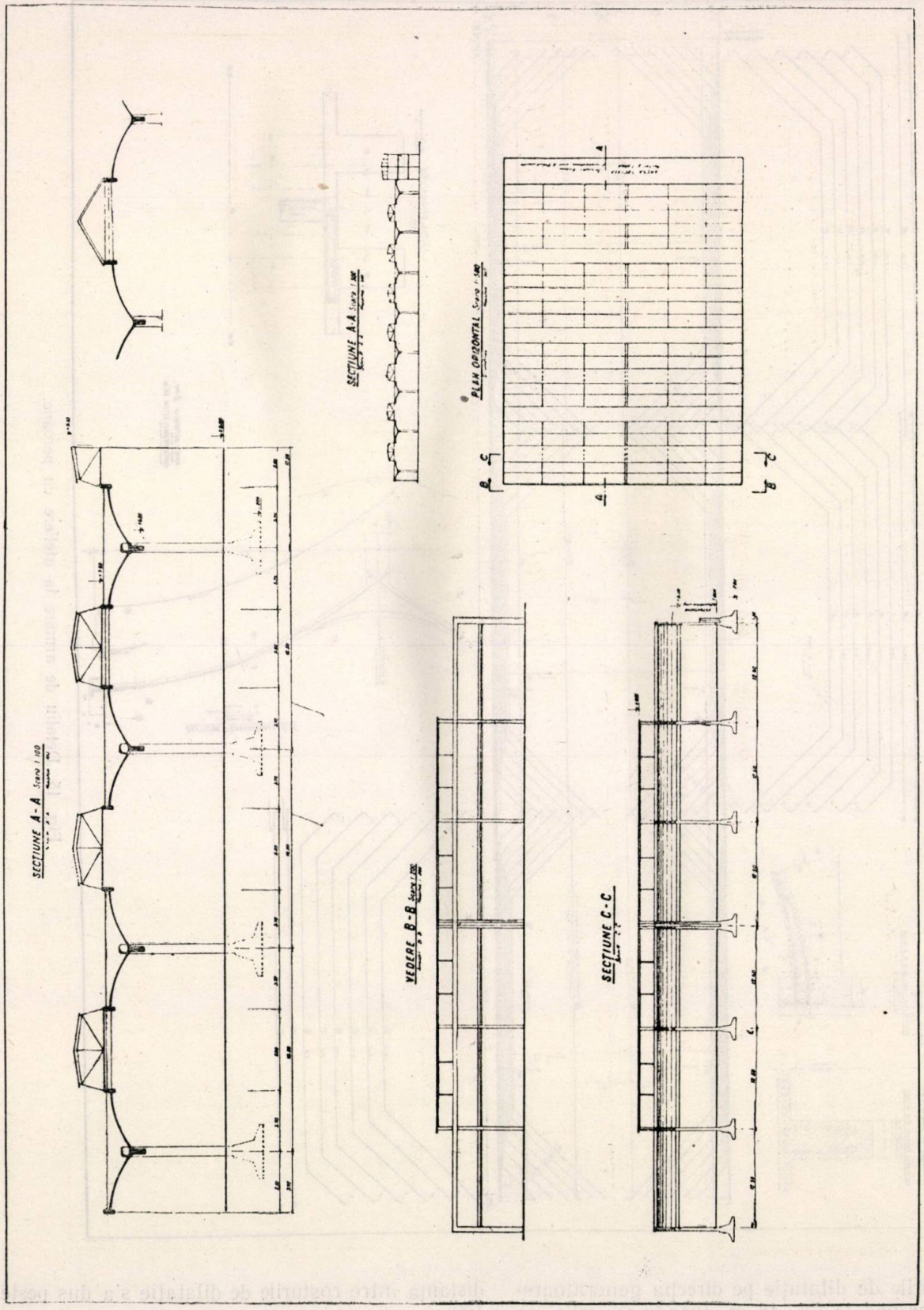


Fig. 14. Atelier cu peroane.

Sub formă de bolţi pline, suprafeţele cilindrice prezintă inconveniente de ventilaţie, iar luminatoarele ies prea înalte. Se obţin rezultate deosebit de satisfăcătoare din punct de vedere al luminii la sheduri acoperite cu bolţi.

La acoperişurile tip shed, lumina este perfect realizată şi uniformă în tot cursul anului; estetica lucrărilor este remarcabilă (fig. 16 şi 18).

S'au realizat sheduri cu deschideri de 7,50...12 m şi travei de 12...24 m. Aceste dimensiuni pot fi depăşite.

cadre elastice realizate prin articulaţii, unde rosturile de dilataţie, cu excepţia shedurilor cu lor s'a păstrat deobicei aceleaşi distanţe între

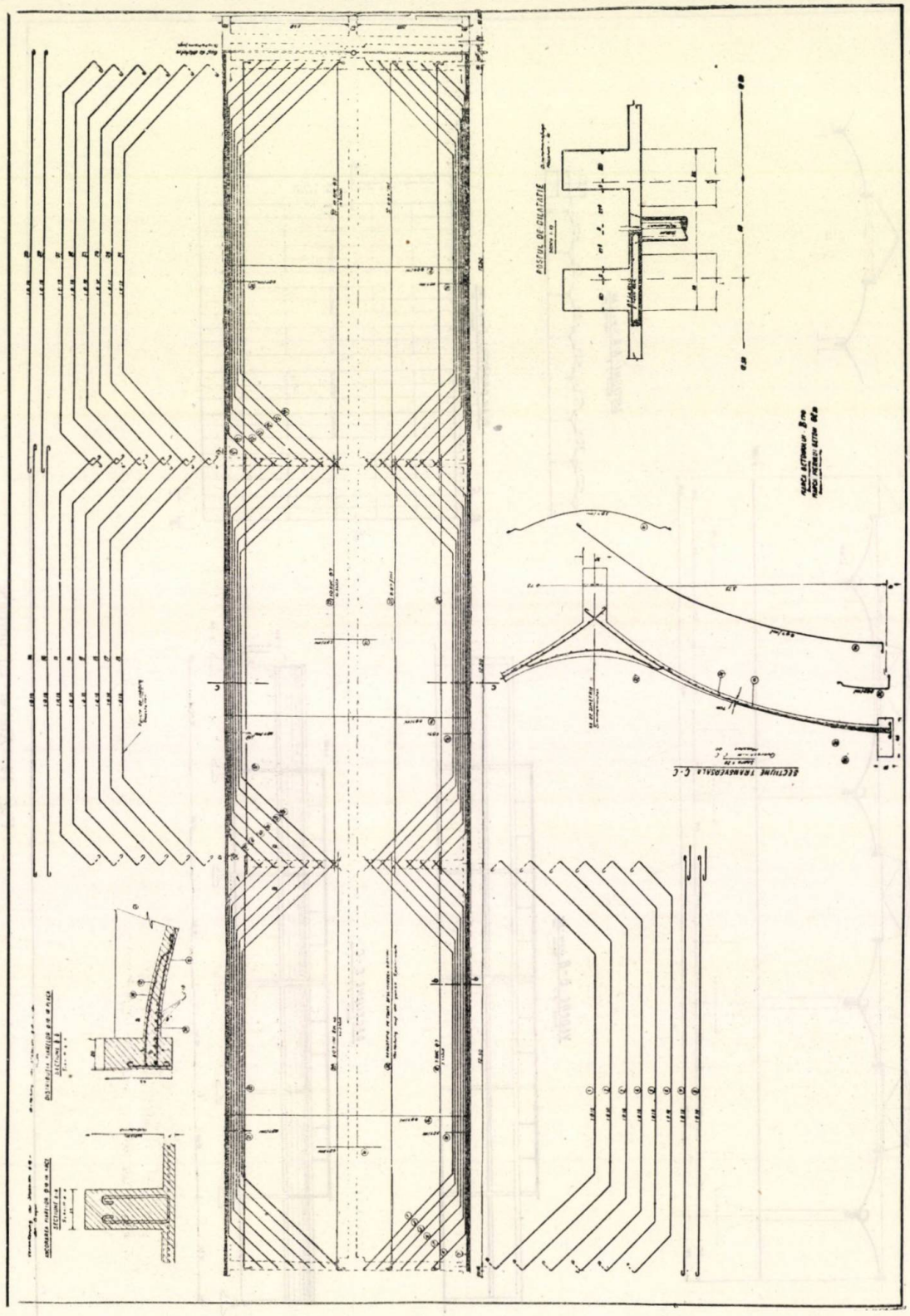


Fig. 15. Detaliu de armare la ateliere cu peroane.

Rosturile de dilataţie pe direcţia generatoarelor se prevăd la 36...48 m, avându-se grije ca stâlpii să fie suficient de elastici pentru a nu rezulta eforturi exagerate. In sensul directoare-

distanţa între rosturile de dilataţie s'a dus peste 120 m.

In tabela 2 sunt date după Sahnowschi grosimile de placă pentru bolţi subţiri cu deschideri

obișnuite l=6...12 m (l fiind deschiderea de boltă), grosimi acoperitoare pentru care betonul nu mai trebue calculat static.

Tabela 2

Grosimi curente la bolți subțiri							
l (m)	6	7	8	9	10	11	12
(cm)	5...6	6	7	7...8	8	9	10

Observații : Tabela 2 este întocmită pentru beton marca 140 și pentru încărcările provenind din greutatea proprie, zăpadă și izolații.

Pentru grosimile adoptate conf. tabelei nu mai este necesară verificarea prin calcul a rezistenței betonului.

La proiectarea multor lucrări industriale, s'a mers la grosimi foarte mici. Astfel s'a realizat bolți longitudinale cu deschideri de 30 m și distanța dintre timpane de 5...10 m cu grosimi de boltă de 8...12 cm. Deasemenea, pentru bolți transversale cu deschideri de 8...10 m și distanța timpanelor de 18...24 m, s'a mers cu grosimi de bolți de 8...10 cm.

Bolți subțiri cu dublă curbură. Bolțile subțiri cu dublă curbură au remarcabile avantajii în construcții. In primul loc, au o vădită superio-

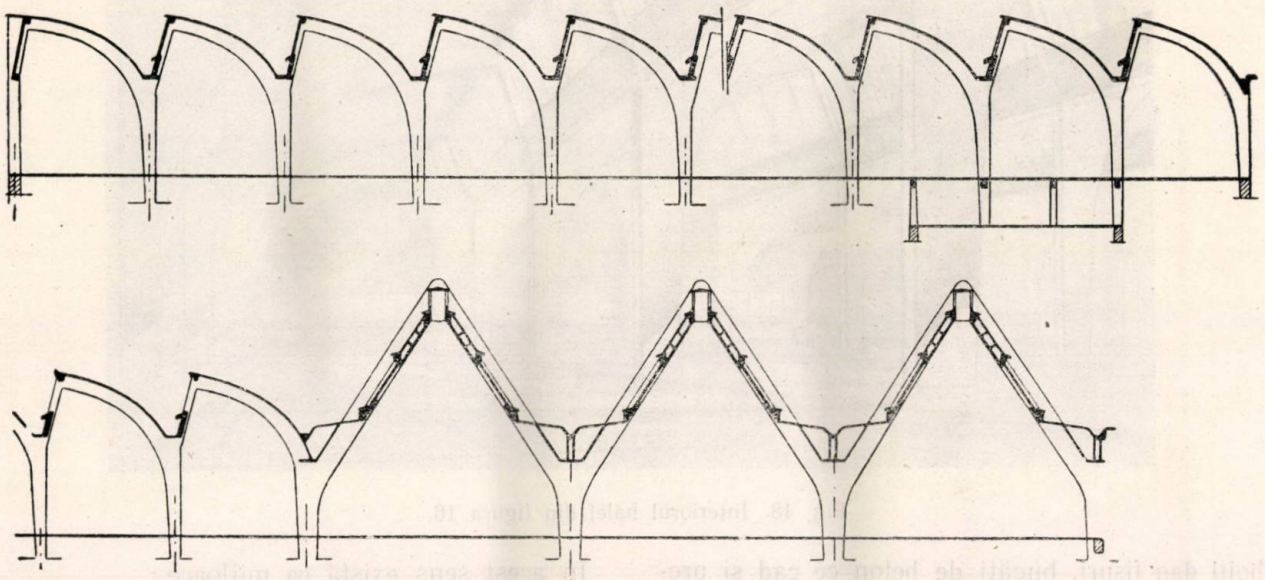


Fig. 16. Atelier de țesătorie în sheduri.

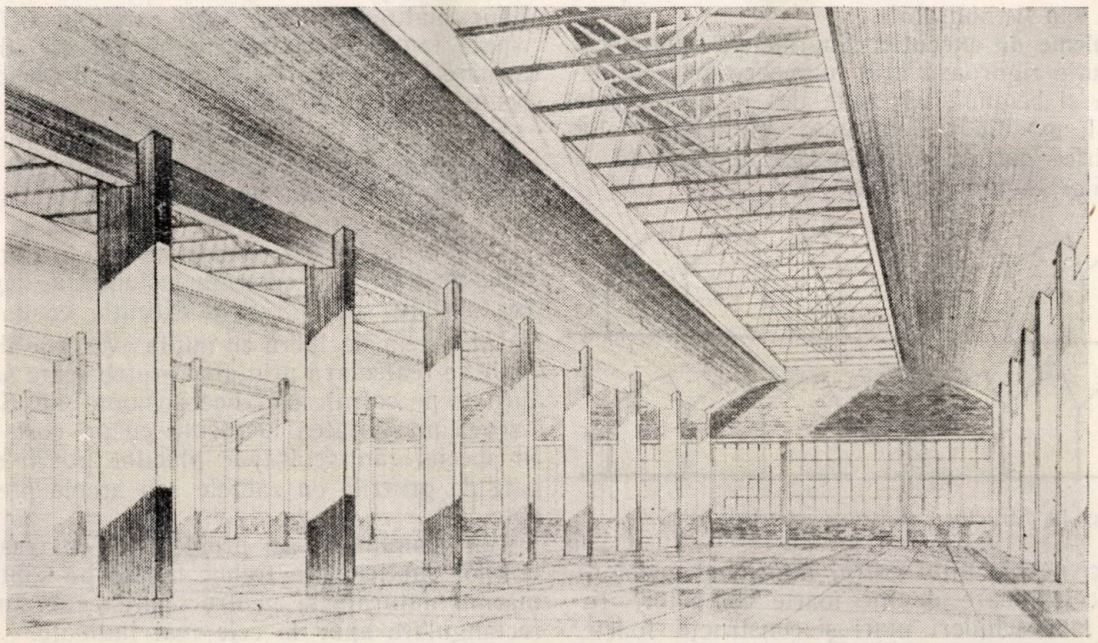


Fig. 17. Interiorul halei din figura 14.

ritate în chestiunea voalării și o rigiditate superioară.

Calculul acestor suprafețe nu este pus la punct, nu s'a rezolvat deloc chestiunea momentelor încovoietoare ceeace face ca pătrunderea acestor bolți în construcții să întârzie.

Realizate sub formă de piese întinse, aceste

Apreciem că acoperirea prin suprafețe subțiri a unei construcții cu suprafețe mari consumă pentru cofraj o cantitate de lemn de două ori mai mare decât ar fi necesar pentru o construcție definitivă din lemn. Urmează ca să se realizeze condiții economice bune, numai prin reducerea costului și cantității de lemn a cofrajului.

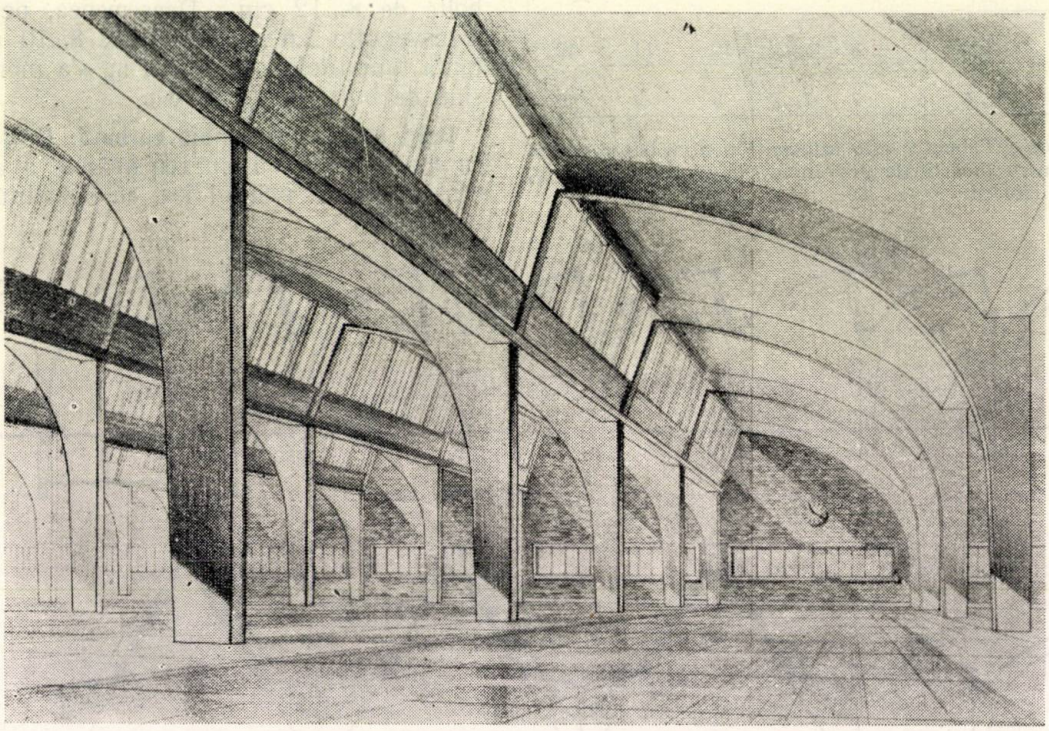


Fig. 18. Interiorul halei din figura 16.

bolți dau fisuri, bucăți de beton ce cad și prejudiciază exploatarea.

Sub formă de piese comprimate, dau rezultate bune. Execuția este însă foarte dificilă și nu sunt recomandabile decât cu utilizarea cofrajelor mobile sau demontabile.

Probleme de execuție. Suprafețele subțiri cer o execuție riguroasă atât în ceeace privește armătura și betonul, cât mai ales în ce privește cofrajul; modificări mărunte ale elementelor geometrice duc la o schimbare importantă a eforturilor ce iau naștere.

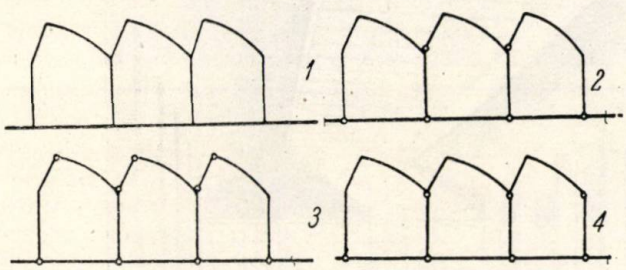


Fig. 19. Structura statică a unei hale shed.

De aci nevoia unui cofraj îngrijit și nedeformabil, cofraj care devine foarte costisitor. In special la deschideri mari și construcții foarte înalte, problema cofrajului devine prohibită.

In acest sens există ca mijloace:

— Cofraje demontabile de lemn, metal sau mixte.

— Cofraje mobile de lemn sau metalice.

— Cofraje alunecătoare, specifice construcțiilor înalte și având drept caracteristică principală faptul că reazină după câteva zile dela turnare, pe partea de construcție de beton sau beton armat întărită.

— Schelete autoportante de beton armat sau metal peste care se toarnă bolți subțiri.

Grosimile minime de plăci utilizate la lucrările curente este de 5 cm păstrându-se totuși pentru lucrările mai importante o grosime minimă de 6 cm sub care dimensiunile agregatului cer sortare specială și o execuție costisitoare.

Un sistem de lucru cu multe avantaje de execuție se realizează prin arce prefabricate și plăci turnate pe cofraje metalice demontabile. Se realizează masivitatea lucrărilor cu un cost redus, în special când cofrajele plăcilor pot fi suportate de grinzile cu zăbrele sau arcele prefabricate.

Mai reamintesc aci problemele de trasare a bolților subțiri care trebue făcute pe șantier la mărimi naturale și pentru care coordonatele rectangulare apar la cele mai indicate.

Dificultățile de execuție și în primul loc cos-

tul ridicat al cofrajelor, au făcut ca utilizarea bolţilor subţiri în ultima vreme să fie mai rară. Calităţile deosebite statice ale acestor construcţii cu echilibru spaţial, fac însă ca departe de ideia de a dispare, bolţile subţiri să facă obiectul unor încercări extinse, în vederea utilizării lor sub formă de prefabricate de suprafaţă mare sau mică, pentru acoperirea halelor industriale.

Bibliografie

Sahnovschi : Constucţii de beton armat, 1951.

E. I. Belenin : Perfecţionărea carcaselor de oţel ale construcţiilor metalice.

Vlasov : Teoria generală a membranelor.

„ : Mecanica construcţiilor spaţiale cu pereţi subţiri.

Gvozdev : Calculul capacităţii portante a construcţiilor prin metoda echilibrului la limită.

Serk : Arhitectura în constucţii industriale. Pramstvoi proiect. vol. I. Arhitectura Industrială.

Nebolsin : Tehnica modernă în lucrările de construcţii.

Popescu Victor : Garajul tramvaielor Bucureşti, Bul. Soc. Politehnice, 1939.

Calculul elementelor de construcţii din beton precomprimat

Ing. M. WEISSENBERG

Necesitatea şi posibilităţile introducerii betonului precomprimat în industria noastră de construcţii a fost arătată într'un articol anterior al colectivului de specialitate din Institutul de Metalurgie şi Mecanică Aplicată al Academiei R.P.R. [1].

După cum se ştie, construcţiile din beton precomprimat se realizează astăzi prin diferite *sisteme constructive,* care pot fi însă grupate în două mari categorii :

1. Sisteme cu armătură preîntinsă, adică sisteme la care armăturile sunt supuse întinderii înainte de turnarea betonului şi sunt menţinute întinse prin ancorarea în culee masive sau prin fixarea lor în cofraje metalice rezistente. Transmiterea efortului dela armături la beton se face în general numai prin adeziune, după întărirea suficientă a betonului.

Controlul tensiunii din armătură nu se poate face în acest sistem decât înainte de transmiterea efortului la beton, adică înainte de precomprimarea betonului.

2. Sisteme cu armătură post întinsă, adică sisteme la care armăturile sunt supuse întinderii după turnarea şi întărirea betonului, astfel încât acesta preia direct efortul transmis de armătură. Transmiterea efortului se face în general prin piese de ancoraj, situate deobicei numai la capetele elementelor. Pentru armături în bare izolate, ancorarea se realizează prin intermediul unor piuliţe strânse pe capătul filetat al barei ; dintre posibilităţile de ancorare ale fasciculelor de armături (cabluri) se recomandă a se întrebuinţa în condiţiile actuale ale industriei noastre de construcţii sistemul de ancorare cu pahare metalice (A. P. Korovkin, îmbunătăţit de E. A. Troiţki).

Controlul tensiunii din armătură se poate face în aceste sisteme după transmiterea efortului la beton, adică după precomprimarea betonului.

Desigur că în practică delimitarea dintre cele două mari categorii nu este rigidă şi absolută. Spre exemplu sistemul armăturii continui propus de prof. V. V. Mihailov poate fi utilizat atât pentru elemente cu armării preîntinse (când înfăşurarea firului se face pe tipare metalice rigide, în care ulterior se va face turnarea betonului), cât şi pentru elemente cu armătură postîntinsă (când înfăşurarea firului se face pe o inimă de beton sau beton armat turnată în prealabil).

Chiar un acelaş element de construcţie poate avea comportări deosebite în diferite stadii ale montării şi exploatării sale. Ca exemplu se pot da elementele cu fascicole de armătură care până la întinderea lor sunt libere, în tuburi care le izolează de masa betonului turnat şi întărit, dar la care, după întinderea lor, respectiv după precomprimarea betonului se injectează mortar în tuburi, pentru restabilirea adeziunei dintre beton şi armătură.

Calculul trebue să ţină seama, bineînţeles cu aproximările necesare, de particularităţile constructive ale sistemului întrebuinţat. Spre exemplu, luarea în considerare a restabilirii adeziunii în cazul injectării de mortar în tuburi, pentru elemente de construcţii cu deschideri de 16...18 m, arată o mărire a eforturilor unitare din armătură cu 4...5% şi o micşorare a eforturilor unitare din zona comprimată a betonului cu 2...3%. Rezultă o micşorare corespunzătoare şi a eforturilor unitare din zona întinsă a betonului, ceeace verifică şi pe această cale comportarea mai bună a elementelor în care s'a făcut injectarea mortarului în tuburi decât a celor în care cablurile rămân libere, lucru ce a fost stabilit experimental.

Trecând acum la *materialele* ce se utilizează, se pot da pentru proiectare următoarele recomandări :

Betonul în general este necesar să fie de calitate superioară.

Instrucţiunile ŢNIPS-ului (Institutul Central de Cercetări Ştiinţifice ale Construcţiilor Industriale) I 148—50, aprobate de Ministerul Construcţiilor de Intreprinderi din Industria Grea a U.R.S.S., confirmă că „pentru construcţii din beton armat precomprimat se poate folosi beton de orice marcă; stabilirea mărcii betonului se face pe baza unei analize tehnico-economice în funcţie de destinaţia şi condiţiile de execuţie a construcţiei, de caracteristicile armăturii şi de tipul ancorajelor". Colectivul de specialitate din Institutul de Metalurgie şi Mecanică Aplicată al Academiei R.P.R. a şi realizat elemente din beton precomprimat pentru construcţii civile şi industriale cu beton marca 200.

Pentru elemente de construcţii cu fascicole de armături postîntinse se recomandă însă întrebuinţarea unui beton de marca cel puţin 350;

pentru elemente de construcţie cu coarde de oţel, rezistenţa betonului pe cubul de 20 cm latură în momentul precomprimării lui trebue să fie de cel puţin 400 kg/cm²;

pentru elemente de construcţie precomprimate cu armătura din oţel cu profil periodic, marca betonului trebue să fie cel puţin 300.

Betonul folosit trebue să aibă o structură compactă, ceeace se realizează prin metode mecanice de compactare a betonului (în general printr'o bună vibrare), precum şi prin alegerea unei compoziţii adecuate a betonului.

Betonul pentru umplerea paharelor metalice de capăt trebue să aibă marca cel puţin 500. El se obţine în general prin vibropresare, cu ajutorul unei mesuţe vibrante speciale.

Rezistenţele de rupere de calcul ale betonului se iau după tabela 1.

Instrucţiunile ŢNIPS-ului I 148-50 reluând o recomandare făcută încă în primele instrucţiuni, din 1943 propun ca pentru elemente de precomprimate supuse încovoierii, valorile din tabela 2 să fie reduse cu 15% în cazul unui coeficient de siguranţă la fisurare $K_F \geqslant 1{,}3$ şi cu 25% în cazul unui coeficient de siguranţă $K_F < 1{,}3$.

Intrucât însă elementele de beton precomprimat sunt în general în stadiul de exploatare comprimate în întreaga lor secţiune, recomandarea reducerii modulului de elasticitate poate fi socotită ca prea acoperitoare. Proiectul de norme tehnice propus de candidatul în ştiinţe tehnice E. A. Troiţki arată că studierea grinzilor de beton precomprimat cu fascicole de armătură în care s'a injectat mortar sub presiune după întinderea fascicolelor, a dovedit că modulii de elasticitate determinaţi prin măsurarea săgeţilor grinzilor, au dat valori foarte apropiate de valorile nereduse. Studii experimentale făcute în 1952 de către colectivul de specialitate din IMMA au confirmat aceste rezultate (bineînţeles înainte de fisurarea elementelor încercate).

In ceeace priveşte *oţelurile* întrebuinţate, variaţia posibilităţilor este deasemenea destul de mare.

Se pot utiliza oţeluri carbon obişnuite, moi, supuse în prealabil unui tratament mecanic (alungire peste limita de elasticitate sau mai bine profilate la rece, de preferat pe bancuri de tip Avacov), pentru îmbunătăţirea caracteristicilor mecanice ale armăturii.

Se recomandă însă a se utiliza oţeluri superioare, dure (care nu au palier de curgere distinct). Ele pot fi oţeluri carbon superioare laminate la cald (de exemplu calitatea denumită oţel pentru arcuri) sau sârme de oţel carbon trase la rece.

Tabela 1

Rezistenţele de rupere de calcul ale betonului

Natura efortului	Marca betonului						
	200	250	300	350	400	500	600
Compresiune axială (rezistenţă prismatică) kg cm²	145	175	200	230	260	310	350
Intindere axială şi întindere din eforturi unitare principale kg/cm²	17	20	23	25	27	31	35
Compresiune din încovoiere kg/cm² . . .	180	220	250	290	325	390	440

Modulii de elasticitate ai betonului în funcţie de marcă sunt daţi în tabela 2.

In prezent în R.P.R. nu există oţeluri carbon superioare laminate la cald de producţie curen-

Tabela 2

Modulii de elasticitate ai betonului în funcţie de marcă

Marca betonului	200	250	300	350	400	500	600
Modulul de elasticitate kg/cm²	290000	320000	340000	360000	380000	410000	430000

tă având caracteristici mecanice corespunzătoare standardizate; într'adevăr oţelul pentru arcuri STAS 795-49 nu are standardizate decât caracteristicile după tratament termic, ceeace face ca loturile livrate de uzină să aibă variaţii însemnate de rezistenţă.

Pentru armături de diametru mic, fie izolate fie grupate în fascicole de armături, se recomandă întrebuinţarea sârmelor rotunde pentru cabluri de oţel STAS 1298-50 (trase la rece) ale căror rezistenţe la rupere sunt date în tabela 3.

Tabela 3

Rezistenţele la rupere ale sârmelor rotunde pentru cabluri de oţel

Categoria	Rezistenţa de rupere la tracţiune		
	Nominală	Minimă	Maximă
O	70	70	—
I	120	120	149
II	140	140	169
III	160	160	190
IV	180	180	210

Modulul de elasticitate al armăturii se recomandă a se lua 2 100 000 kg/cm² pentru bare izolate şi 1 800 000 kg/cm² pentru fascicole de armături.

Principii de bază ale calculului. Elementele de construcţie din beton precomprimat trebue calculate la eforturile la care ele sunt supuse în timpul fabricării, transportului, montajului şi exploatării. Eforturile interioare care apar în aceste elemente în timpul exploatării se determină după regulile mecanicei construcţiilor, ca pentru un corp omogen elastic, supus la acţiunea solicitărilor exterioare uzuale (greutate proprie, alte sarcini permanente, sarcini utile, sarcini accidentale), precum şi la acţiunea efortului de precomprimare. Se va arăta mai departe modul în care sunt luate în considerare efectele deformaţiilor produse de acţiunea solicitărilor de durată, precum şi efectele deformaţiilor plastice propriu zise ale betonului.

După cum se ştie starea de tensiune a unui element de construcţie variază continuu, atât înainte de darea sa în exploatare cât şi în timpul exploatării sale. Metodele de calcul se străduesc să aleagă, în secţiunile cele mai periclitate ale elementului, acele stadii din variaţia continuă a stării de tensiune, care corespund valorilor limită ale rezistenţelor sau deformaţiilor elementului şi să folosească analiza acestor stări limită pentru dimensionarea sau verificarea elementului.

Pentru betonul precomprimat, variaţia stărilor de tensiune şi interdependenţa reciprocă a factorilor care duc la aceste variaţii este mai evidentă. Variază în timp solicitările la care este supus elementul, dar variază în timp şi proprietăţile materialelor şi deformaţiile elementului, ceeace influenţează, sensibil, aşa cum se va vedea, însăşi starea de tensiune a armăturii şi în consecinţă precomprimarea betonului.

In general se tinde să se realizeze pentru comportarea betonului, în secţiunile în care sarcinile de exploatare produc momentele maxime, o schemă a stărilor de tensiune apropiată de cea din fig. 1.

Fig. 1
Schema stărilor de tensiune într'un element de beton precomprimat:
a — pretensiune + greutate proprie; *b* — solicitări din sarcini de exploatare; *c* — stare de tensiune sub momentul maxim din exploatare

Este de remarcat că o astfel de schemă nu poate fi realizată întocmai în general din motive constructive; de cele mai multe ori dimensionarea elementului nu poate să se apropie de această schemă şi din cauza existenţei unor solicitări diferite cărora trebue să le facă faţă elementul, în timpul transportului spre exemplu la elementele prefabricate, când se pot naşte în beton eforturi unitare de semn schimbat decât cele din timpul exploatării.

In armături variaţia tensiunilor este mult mai puţin sensibilă. In tabela 4 se arată ca exemplu variaţia eforturilor unitare calculate, în trei stadii de încărcare, în fibra inferioară a betonului şi în armătura trasă la rece (sârmă trasă cu $\sigma_r = 18000$ kg/cm²).

Tabela 4

Variaţia eforturilor unitare într'un element de beton precomprimat

Sarcini	Eforturi unitare kg/cm²	
	In fibra inferioară a betonului	In armătură
Fără sarcini exterioare (numai pretensiune şi greutate proprie) . .	100	— 6000
Cu sarcină utilă . .	0	— 7300
Cu sarcină de fisurare .	— 25	— 7500

Variaţia eforturilor unitare în armături există totuşi şi luarea ei în considerare în calcul poate duce la economii de materiale.

Intr'un element de beton precomprimat calculat şi încercat de colectivul de specialitate din cadrul Institutului de Metalurgie şi Mecanică Aplicată a Academiei R.P.R., surplusul de efort ce ia naştere în armături datorită încărcării cu greutatea proprie şi sarcina utilă, a rezultat din calcul de circa 24% din efortul existent anterior, pentru elementele armate cu oţel OL 38 alungit la rece, respectiv circa 12% pentru elementele armate cu oţel de arcuri

($\sigma_r \simeq 10.000$ kg/cm²).

În cadrul încercărilor făcute s'au comparat săgeţile rezultate din calcul, fără a ţine seamă de surplusul de efort şi ţinând seama de surplusul de efort. Rezultatele sunt concretizate în diagrama din fig. 2 şi ele confirmă existenţa reală a surplusului de efort.

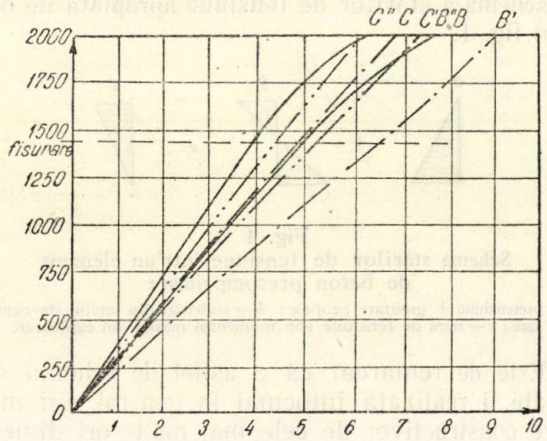


Fig. 2

Diagrama sarcini-săgeţi pentru un element de beton precomprimat (din calcul şi din încercări) (*B*, *B'*, *B''*) element cu oţel de arcuri:

— · — Diagrame calculate fără surplus de efort (*B'*, *C'*)
— ·· — Diagrame calculate cu surplus de efort (*B''*, *C''*)
——— Diagrame rezultate din măsurători (*B'*, *C*)

Iată dece sunt cu totul neîntemeiate afirmaţiile unor cercetători occidentali ca Magnel sau Guyon, care bazându-se pe calcule izolate, în anumite cazuri particulare, susţin că prin încărcarea elementelor din beton precomprimat, variaţia eforturilor în armătură este de maximum 2...4% şi că deci ea poate fi neglijată.

Solicitările în elementul de beton precomprimat variază în timp şi datorită proceselor de durată care provoacă deformaţii ale betonului şi deci variaţii ale stărilor de tensiune. Dintre aceste procese de durată (fig. 3) se menţionează contracţia betonului, curgerea lentă a betonului, efectul variaţiilor de temperatură ale mediului exterior (pentru un element obişnuit de construcţie în stadiul de exploatare este neglijabil efectul deplasărilor relative ale fibrelor de beton, adică efectul deformării însăşi asupra schemei geometrice de calcul).

Variază deasemeni în timp proprietăţile materialelor: creşte rezistenţa betonului, creşte modulul de deformaţie elastică (instantanee) a betonului.

Problema acestor procese de durată a fost luată în cercetare în URSS, atât teoretic cât şi experimental şi au fost obţinute rezultate însemnate care pot constitui baza luării lor în considerare în calculul betonului armat în general **şi în calculul betonului precomprimat în special.**

Deosebit de importante sunt variaţiile stărilor de tensiune datorită deformaţiilor în timp ale betonului sub influenţa contracţiei şi a curgerii lente a betonului.

Rezultatele teoretico-experimentale obţinute până în prezent şi prelucrarea lor pentru a putea fi utilizate în calcul nu permit însă deocamdată în mod curent decât luarea în considerare a fenomenelor de contracţie şi curgere lentă

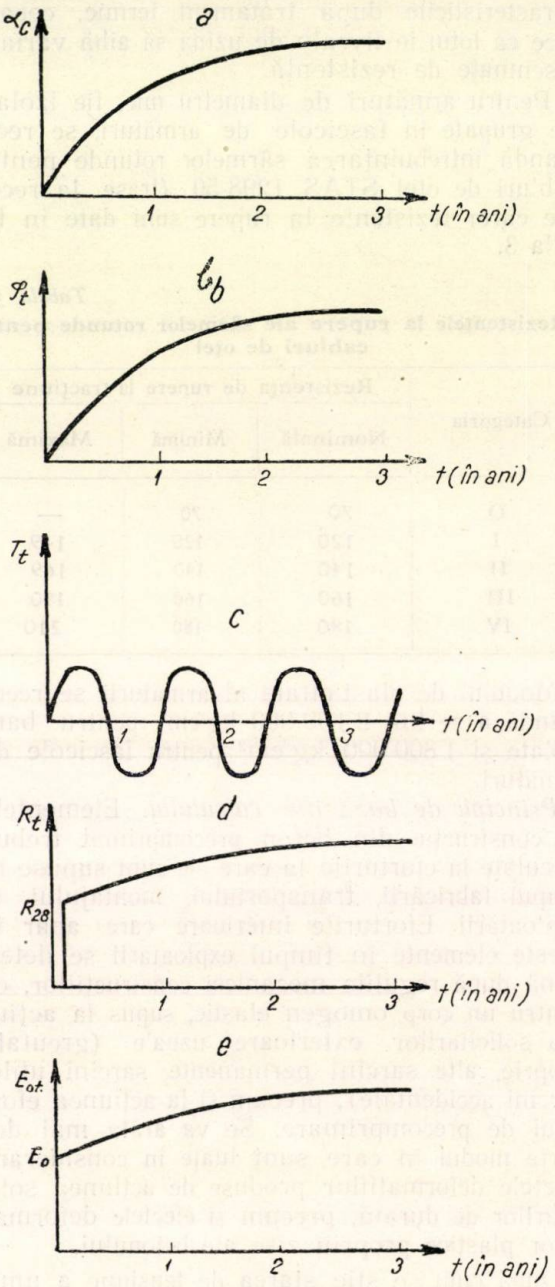


Fig. 3

Variaţia în timp a unor factori ce influenţează comportarea elementului de beton precomprimat:

a — variaţia contracţiei; *b* — variaţia curgerii lente; *c* — variaţia temperaturii; *d* — variaţia rezistenţei betonului; *e* — variaţia modulului de elasticitate a betonului

sub forma unor cifre globale, în funcţie de sistemele de precomprimare utilizate şi de armătura de rezistenţă întrebuinţată (respectiv de valoarea tensiunii iniţiale din armătură).

Se recomandă să se introducă în calcul, pentru *pierderile de tensiune din armătură* datorită contracţiei şi curgerii lente a betonului, valorile prevăzute de instrucţiunile ŢNIPS-ului:

1. Pentru oţeluri dure, având tensiunea de control $\sigma_{ak} > 4000$ kg/cm²

a) $\sigma_p = 1500$ kg/cm² în cazul controlului tensiunii efectuat înaintea precomprimării betonului (adică pentru elemente cu armătură preîntinsă) şi

b) $\sigma_p = 1000$ kg/cm² în cazul controlului tensiunii efectuat după precomprimarea betonului (adică pentru elemente cu armătură postîntinsă);

2. Pentru oţeluri moi având tensiunea de control $\sigma_{ak} < 4000$ kg/cm²

a) $\sigma_p = 800$ kg/cm² în cazul controlului tensiunii efectuat înaintea precomprimării betonului (elemente cu armătură preîntinsă) şi

b) $\sigma_p = 600$ kg/cm² în cazul controlului tensiunii efectuat după precomprimarea betonului (elemente cu armătură postîntinsă).

Valorile de mai sus corespund în general bine cu încercările ce s'au făcut asupra unor elemente experimentale, precum şi cu ipotezele teoretice admise asupra proceselor de durată respective. V. B. Iakubovski [4] menţionează spre exemplu că încercări făcute asupra unor elemente din beton precomprimat cu fascicole de armături postîntinse, din sârmă de rezistenţă superioară, au arătat în general pierderi maxime datorite contracţiei şi curgerii lente de circa 900 kg/cm², ceeace înseamnă că valoarea dată în Instrucţiuni (1 000 kg/cm² pentru acest caz) este acoperitoare.

Particularităţile elementelor ce se proiectează trebue examinate însă cu atenţie în vederea evaluării pierderilor de tensiune; eventualele deosebiri faţă de condiţiile de lucru prevăzute în Instrucţiuni (fie în ceeace priveşte materialele întrebuinţate, fie în ceeace priveşte procedeele tehnologice de punere sub tensiune), trebue luate în considerare. Dealtfel Instrucţiunile prevăd ca observaţie că „valoarea pierderilor de pretensiune din armătură se poate lua şi după alte metode verificate experimental".

Pentru grinzile din beton precomprimat cu armătura cu profil periodic, instrucţiunile special elaborate de Institutul de Studii şi Cercetări al Ministerului pentru Construcţia Intreprinderilor de Construcţii de Maşini al U.R.S.S. prevăd:

a) pentru bare de armătură moale, profilate la rece pe bancuri de tip Avacov, o pierdere de tensiune de 800 kg/cm² ceeace corespunde cu prevederile generale; iar

b) pentru sârmă de rezistenţă superioară, profilată la rece, pe bancuri de tip Avacov, o pierdere de tensiune de numai 1 200 kg/cm², faţă de 1 500 kg/cm² cât este prevăzut în cazul unei armături neprofilate.

Proectul de norme tehnice propus de candidatul în ştiinţe tehnice E. A. Troiţki [3], recomandă întrebuinţarea formulei

$$\sigma_p = E_a\ (\varepsilon_c + \varepsilon_{fl})$$

în care E_a este modulul de elasticitate al armăturii $\varepsilon_c = 0{,}00021$ $\varepsilon_{fl} = 0{,}0000014\ \sigma_{bk}$. ($\sigma_{bk}$ este efortul unitar din beton dat de precomprimare imediat după punerea sub tensiune).

Pentru $E_a = 1\,800\,000$ kg/cm², $\sigma_p = 380 + 2{,}5\,\sigma_{bk}$.

Formula propusă prevede ε_c şi ε_{fl} valori independente de calitatea betonului, ceeace nu corespunde cu realitatea. Deasemenea ea dă complicaţii de calcul, întrucât σ_{bk} este ales în funcţie de σ_p şi trebue aproximat iniţial. Se recomandă în consecinţă utilizarea în calcul a valorilor globale indicate mai sus.

Pierderi de tensiune din armătură au loc şi din alte cauze:

— Din cauza fluajului oţelului armăturilor. Aceste pierderi se amortizează în timp şi pot fi reduse aproape complet prin întinderea armăturilor timp de câteva minute cu circa 10 minute în plus peste tensiunea de control.

— Din cauza deformaţiilor elastice ale betonului la precomprimarea lui, în sistemele în care transmiterea eforturilor se face prin aderiune. Scurtarea elementului ce are loc în momentul relaxării armăturilor atrage după sine şi o scurtare a armăturii, deci o pierdere de tensiune. Se va arăta mai departe felul cum se introduc în calcul aceste pierderi, prin egalarea scurtării armăturii cu scurtarea fibrei de beton corespunzătoare.

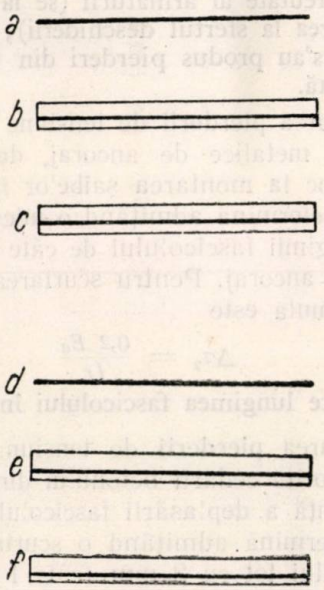


Fig. 4

Deformaţiile elastice ale betonului la precomprimarea sa:
a — armătura nepretensionată; *b* — armătura pretensionată; beton turnat *c* — elementul după transmiterea efortului dela armătură la beton; *d* — armătură nepretensionată (lungimea activă *l*); *e* = armătura nepretensionată: beton turnat; *f* — armătura întinsă: beton necomprimat (lungimea activă a armăturii l_{max});

a b c — elemente cu armătură preîntinsă $\sigma_{bp}\frac{l_{pr} - l_i}{l_i} E_a$;

d e f — elemente cu armătura pretensionată $\sigma_{bp}\frac{l_{max} - l_i}{l_i} E_a$.

La sistemele cu armătură postîntinsă această pierdere nu are loc, întrucât la punerea sub tensiune armătura nu este încă fixată, ceeace permite ca scurtările betonului, ce se produc simultan cu întinderea armăturii, să fie compen-

sate prin continuarea tensionării până în momentul când tensiunea de control, stabilită anterior prin calcul, este atinsă, incluzând și precomprimarea betonului.

In schema din fig. 4 sunt arătate deformațiile elastice ale elementului la punerea sa sub tensiune. Valoarea l_{max} este determinată de alungirea maximă, respectiv tensiunea maximă la care poate fi supusă armătura de calitatea întrebuințată.

Pierderea suplimentară de tensiune la sistemele cu armătură preîntinsă este $\Delta\sigma = \frac{l_{max} - l_{pr}}{l_i} E_a$.

— Pierderile de tensiune ce iau naștere într'un fascicol de armături, datorită deformațiilor elastice ale betonului comprimat de fasciculele de armătură întinsă ulterior, se evaluează cu formula :

$$\Delta\sigma_1 = n \cdot \Delta\sigma_{bm}$$

în care :

$\Delta\sigma_1$ **este pierderea de tensiune din fascicol,**

$$n = \frac{E_a}{E_b},$$

$\Delta\sigma_{bm}$ **— efortul unitar mediu în beton datorit precomprimării sub acțiunea tuturor fasciculelor întinse ulterior fasciculului considerat, la nivelul centrului de greutate al armăturii (se ia cu aproximație valoarea la sfertul deschiderii) ; se consideră că încă nu s'au produs pierderi din contracție și curgere lentă.**

— Valoarea pierderii de tensiune în sistemul cu pahare metalice de ancoraj, datorită unui eventual joc la montarea șaibelor în formă de furcă, se determină admițând o micșorare posibilă a lungimii fasciculului de câte 1 mm pentru fiecare ancoraj. Pentru scurtarea la ambele capete formula este

$$\Delta\sigma_2 = \frac{0{,}2\ E_a}{l_f}$$

unde l_f **este lungimea fasciculului în cm.**

— Valoarea pierderii de tensiune în același sistem datorită cedării betonului din ancoraj și în consecință a deplasării fasciculului în ancoraj se determină admițând o scurtare posibilă a fasciculului tot cu 2 mm (câte 1 mm pentru fiecare ancoraj), după aceeași formulă :

$$\Delta\sigma_3 = \frac{0{,}2\ E_a}{l_f}$$

— Valoarea pierderii de tensiune datorită strivirii betonului sub spirele unei armături spirale sau inelare (tuburi, rezervoare, etc.), se ia în considerare atunci când diametrul construcției este mai mic decât 3 m și se ia $\Delta\sigma_4 = 300$ **kg/cm²**.

S'a arătat mai sus că, din variația continuă a stărilor de tensiune ale unui element din beton precomprimat, metodele de calcul aleg și analizează acele stări de tensiune care corespund valorilor limită ale rezistențelor materialelor întrebuințate.

Stările limită ce se iau în considerare pentru un element supus încovoierii sunt trei (fig. 5);

1. starea de tensiune a elementului în stadiul de rupere (fig. 5, *a*);

2. starea de tensiune a elementului în stadiul de apariție a fisurilor în partea inferioară (fig. 5, *b*);

3. starea de tensiune a elementului în stadiul de apariție a fisurilor în partea superioară (fig. 5, *c*).

Stările limită 1 și 2 sunt luate în considerare pentru timpul exploatării, starea limită 3 este luată în considerare pentru timpul confecționării, transportului și montajului.

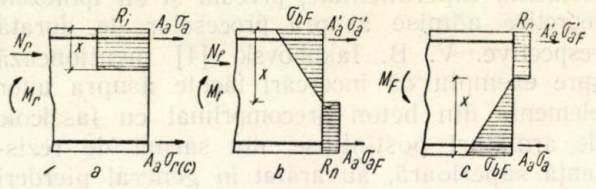


Fig. 5
Stările limite considerate în calcul

Pentru această din urmă stare limită se admite acoperitor că pierderile de tensiune datorite contracției și curgerii lente nu s'au produs încă deloc, deși în realitate, la construcțiile cu armătură postîntinsă în special, o parte însemnată din contracție se consumă chiar în perioada dintre timpul de turnare a betonului și precomprimarea sa.

Verificarea stărilor limită menționate se face în toate secțiunile periclitate; și dacă pentru stările limită 1 și 2 secțiunile periclitate sunt cele în care sarcinile de exploatare produc solicitările maxime, pentru starea limită 3 o secțiune periclitată poate fi tocmai cea dela reazim, unde eforturile unitare date de precompresiune nu sunt deloc compensate de eforturile unitare provocate de greutatea proprie.

Coeficienții de siguranță ce se introduc în calcule sunt dați în tabela 5.

$\frac{P_u}{P_p}$ **este raportul dintre eforturile produse de sarcinile utile și cele produse de sarcinile permanente.**

Pentru construcții prefabricate din beton precomprimat și în general pentru elemente executate în ateliere în care se verifică rezistențele pe elemente de probă, toți coeficienții de siguranță din tabela 5 cu excepția celor dela punctul 4, se micșorează cu 10%.

Calculul de rezistență la rupere. Pentru cazul cel mai general al unui element supus la încovoiere cu secțiune simetrică față de un ax vertical, cu armătură pretensionată atât în partea inferioară cât și în cea superioară a elemen-

Tabela 5

Coeficienţi de siguranţă la rupere şi la fisurare

Natura coeficientului de siguranţă	Sarcini luate în considerare				
	Principale		Secundare		Sarcini de montaj
	$\frac{P_u}{P_p} < 2$	$\frac{P_u}{P_p} > 2$	$\frac{P_u}{P_p} < 2$	$\frac{P_u}{P_p} > 2$	
1. Rupere prin atingerea limitei de rezistenţă a armăturii din oţel dur sau a rezistenţei de rupere prin compresiune din încovoiere a betonului, K	2,5	2,8	2,2	2,5	2,1
2. Rupere prin atingerea limitei de curgere a armăturilor din oţel moale, K_1	2,0	2,2	1,8	2,0	1,5
3. Rupere prin atingerea rezistenţei de rupere prin întindere (din eforturi unitare principale) a betonului, K_2	2,2	2,4	2,0	2,2	1,8
4. Fisurarea betonului, K_F	1,3		1,2		1,1

tului, precum şi cu armătură nepretensionată din oţel obişnuit (moale), ecuaţiile de echilibru

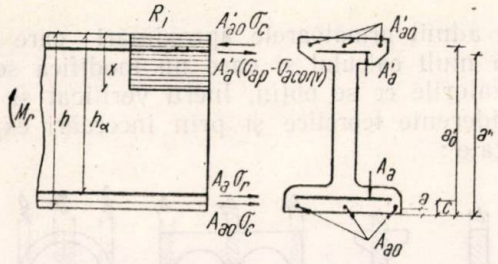


Fig. 6
Starea limită de rupere

în prima stare limită ne dau următoarele formule (fig. 6) :

$$A_a \sigma_r + (A_{a0} - A'_{ao})\sigma_c + A'_a(\sigma'_{ap} - \sigma_{a\,conv}) = R_i A'_b \quad (1)$$

$$M_r = KM = R_i \bar{S}_b + A'_{ao}\sigma_c(a'_o - a) + A'_a(\sigma_{ap} - \sigma_{a\,conv})(a - a') + A_{ao}\sigma_c(a - a_o) \quad (2)$$

în care:

A_a şi A'_a sunt secţiunile armăturii pretensionate;

A_{ao} şi A'_{ao} — secţiunile armăturii nepretensionate;

A'_b — suprafaţa zonei comprimate a betonului;

$\bar{S}_b$ — momentul static al suprafeţei betonului comprimat faţă de centrul de greutate al armăturii pretensionate din partea inferioară a elementului;

σ'_{ap} — efortul unitar dat de pretensiune în armătura superioară după consumarea pierderilor;

$\sigma_{a\,conv}$ — pierderea de tensiune din armătura pretensionată a zonei comprimate a betonului, datorită scurtării betonului sub acţiunea încărcării cu sarcinile exterioare; pentru armătură din oţel moale $\sigma_{a\,conv} = \sigma_c$; pentru armătură din oţel dur $\sigma_{a\,conv} = 0{,}002\,E_a$, admiţând o s urtare la rupere a fibrei de beton de $2^{mm}/_{m}$. (Rezultă că este nerecomandabil să se dea armăturii din zona comprimată a betonului un efort unitar iniţial mai mare ca $0{,}002\,E_a$ după consumarea pierderilor).

Pentru o secţiune T sau I (fig. 7):

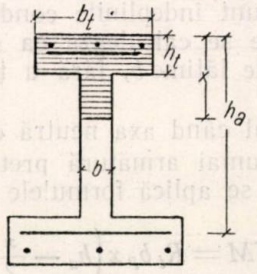


Fig. 7
Secţiune în I. Elemente geometrice

$$A'_b = bx + (b_t - b)\,h_t \quad (3)$$

$$\bar{S}_b = bx\left(h_a - \frac{x}{2}\right) + (b_t - b)\left(h_a - \frac{h_t}{2}\right)h_t. \quad (4)$$

Pentru un asemenea element (cu axa neutră în inima elementului), armat numai cu armătură pretensionată în partea inferioară a elementului, calculul se poate face luând în considerare separat partea din momentul de rupere preluată de inima elementului şi partea preluată de consolele tălpii:

$$KM = KM_{in} + KM_c \quad (5)$$

$$KM_c = A_{oc} b h^2 R_i,$$

în care:

$$A_{cc} = \frac{h_t}{h_a}\left(\frac{b_t}{b} - 1\right)\left(1 - 0{,}5\,\frac{h_t}{h_a}\right) \quad (6)$$

KM_{in} se determină ca pentru o secţiune dreptunghiulară de lăţime b şi armată cu A_{ain}:

$$A_{ain} = A_a - A_{ac} \tag{7}$$

$$A_{ac} = \frac{KM_c}{\sigma_r \left(h_a - \frac{h_t}{2}\right)}. \tag{8}$$

Elementele încovoiate având secţiunea formată dintr'o placă cu nervură, cu placa situată în zona solicitată la compresiune de către sarcinile exterioare (fig. 8) se calculează ca placă cu nervură dacă:

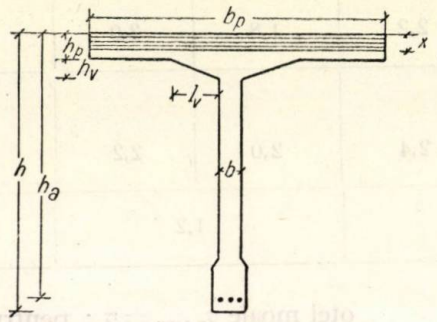


Fig. 8

Placă cu nervură. Elemente geometrice

$h_p \geqslant \frac{1}{10} h$, în cazul în care nu există vute;

$h_p + h_v \geqslant \frac{1}{10} h$, în cazul în care $h_v \leqslant \frac{1}{3} l_v$;

$h_p + \frac{1}{3} l_v \geqslant \frac{1}{10} h$, în cazul în care $h_v > \frac{1}{3} l_v$

Dacă nu sunt îndeplinite condiţiile de mai sus, secţiunile se calculează ca secţiune dreptunghiulară, de lăţime b, fără a ţine seama de placă.

Pentru cazul când axa neutră cade în placă, dacă avem numai armătură pretensionată în zona întinsă, se aplică formulele:

$$KM = R_i\, b_p\, x \left(h_a - \frac{x}{2}\right) \tag{9}$$

$$R_i\, b_p x = A_a\, \sigma_r \tag{10}$$

Dacă axa neutră cade în nervură, se aplică formulele (5) — (8), în care h_t şi b_t se introduc cu valorile h_p şi b_p.

Calculul de rezistenţă la rupere poate fi întrebuinţat pentru verificarea coeficientului de siguranţă la rupere (se dau dimensiunile secţiunii de beton, precum şi armăturile, cu caracteristicile lor de rezistenţă; necunoscutele din cele două ecuaţii de echilibru sunt x şi K); sau poate fi întrebuinţat la determinarea secţiunii de armătură pretensionată din zona întinsă necesară pentru asigurarea unui coeficient de siguranţă la rupere dat (necunoscutele din cele două ecuaţii de echilibru sunt în acest caz x şi A_a).

Calculul la fisurare sub sarcini de exploatare. Se ia în considerare tot cazul cel mai general al unui element supus la încovoiere, cu secţiune simetrică faţă de un ax vertical, cu armătură pretensionată atât în partea inferioară cât şi în cea superioară a elementului, precum şi cu armătură nepretensionată din oţel obişnuit (moale), fig. 9. Secţiunea se consideră formată dintr'o parte dreptunghiulară de lăţime b (lăţimea minimă, fig. 10) şi înălţimea h, precum şi din alte două porţiuni considerate drept consolidarea zonei comprimate a betonului A_{bc}, respectiv a zonei întinse a betonului A_{bi}.

Diagrama de repartizare a tensiunilor în stadiul de fisurare admite deformaţiile plastice ale zonei întinse a betonului înainte de fisurare.

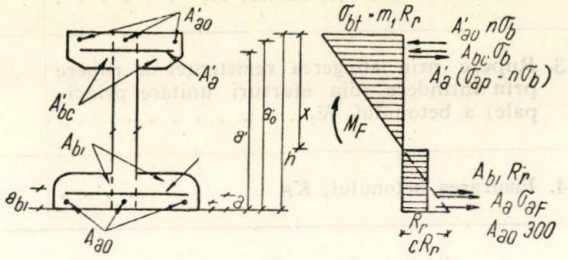


Fig. 9

Starea limită de fisurare

Se admit următoarele aproximări care uşurează mult calculul şi care nu modifică sensibil valorile ce se obţin, lucru verificat şi prin considerente teoretice şi prin încercări experimentale:

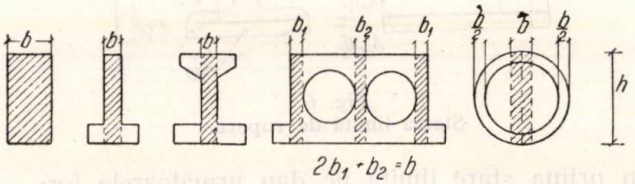


Fig. 10

Lăţimea minimă b a unor secţiuni curente

a) Se admite că pe întreaga suprafaţă A_{bc} acţionează efortul unitar σ_{bF}.

b) Se ia pentru coeficientul $c = \frac{\varepsilon_r E_b}{R_r}$ valoarea 2, care corespunde foarte bine cu determinările experimentale făcute asupra betoanelor de mărci superioare.

Grupăm separat toate elementele care constitue consolidări ale zonei comprimate a betonului, respectiv ale zonei întinse şi adoptăm notaţiile:

$$\psi_c = \frac{A_{bc} + n\left(A'_{ao} + A'_a\right)}{bh}$$

$$\psi_t = \Sigma \psi_{ti} = \frac{A_{bi}\, R_r + A_a \sigma_{aF} + A'_a \sigma'_{ap} + A_{ao} \cdot 300}{bh\, R_r}$$

$$\xi = \frac{x}{h}; \qquad \sigma_{aF} = \sigma_{ap} + 300$$

σ_{ap} şi σ'_{ap} sunt eforturile unitare din armăturile pretensionate după consumarea pierderilor.

Se obţin următoarele ecuaţii de echilibru:
Proiectând pe orizontală:

$$\psi_t = \frac{c\,\xi^2}{2(1-\xi)} - (1-\xi) + \frac{c\,\xi}{1-\xi}\psi_c; \qquad (11)$$

ecuaţia de momente

$$\frac{M_F}{bh^2R_r} = \frac{1}{2}(1-\xi)^2 + \Sigma\,\psi_{ti}(1-\xi-\delta_i) + \frac{c}{3}\,\frac{\xi^3}{1-\xi} + \psi_c\frac{c\xi}{1-\xi}\left(\xi - \frac{\gamma}{2}\right), \qquad (12)$$

în care

$$\gamma = \frac{h_t}{h},\ \delta = \frac{a}{h},\ \delta' = \frac{a'}{h},\ \delta_0 = \frac{a_0}{h},\ \delta_0' = \frac{a_0'}{h},\ \delta_{bi} = \frac{a_{bi}}{h}$$

$_i\delta$ = valoarea raportului corespunzător lui ψ_{ti} (pe rând δ_{bi}, δ, δ', δ_0).

Introducem în (12) valoarea lui ξ scoasă din (11), cu înlocuirea valorii $c=2$:

$$\xi = \frac{1+\psi_t}{2+2\psi_c+\psi_t}.$$

După o serie de calcule algebrice, se obţine relaţia:

$$\frac{M_F}{bh^2\,R_r} = A + B\,\psi_t - \Sigma\,\psi_{ti}\,\delta_i, \qquad (13)$$

în care

$$A = \frac{1}{2} - \frac{\gamma\,\psi_c}{1+2\,\psi_c} - \frac{1-2\psi_c}{6(1+2\psi_c)} - \frac{1}{6}\left(\frac{1+2\psi_c}{2+2\,\psi_c+\psi_t}\right)^2 \qquad (14)$$

$$B = 1 - \frac{\gamma\,\psi_c}{1+2\psi_c} - \frac{1}{3(1+2\psi_c)} \qquad (15)$$

Valorile A şi B au fost intabulate (tabela 6) în funcţie de γ şi ψ_c (neglijându-se valoarea ψ_t dela numitorul ultimei fracţii din relaţia (14).

Pentru valorile $A_a' > A_a$, ceeace se întâmplă de obicei la calculul în cea de a treia stare limită (la montaj), se recomandă să se calculeze valoarea coeficientului A cu formula (14).

$$\frac{M_F}{bh^2R_r} = 0{,}29 + 0{,}67\,\psi_t - \Sigma\,\psi_{ti}\,\delta_i \qquad (16)$$

Formula (13) se întrebuinţează pentru verificarea coeficientului de siguranţă la fisurarea K_F, atunci când sunt date toate dimensiunile secţiunii, armarea şi rezistenţele.

Pentru a afla secţiunea armăturii pretensionate din zona întinsă A_a se foloseşte formula (13) sub următoarea formă:

$$\frac{A_a\,\sigma_{aF}}{bh\,R_r}(B-\delta) = \frac{M_F}{bh^2R_r} - B\,\psi_t^{I} + \Sigma\psi_{ti}^{I}\,\delta_i, \qquad (17)$$

în care:

$$\psi_t^{I} = \Sigma\psi_{ti}^{I} = \frac{A_a'\,\sigma_{ap}' + A_{bi}\,R_r + A_{ao}\cdot 300}{bh\,R_r}$$

Când sunt date M_F, A_a şi toate dimensiunile secţiunii se poate scoate din formula (13) valoarea σ_{aF} şi deci σ_{ap} valoarea pretensiunii necesare.

Pentru grinzile armate cu fascicole de armături din sârmă de rezistenţă superioară, în care se restabileşte adeziunea prin injectare de mortar în tuburi, calculul se poate conduce simplificat după formula:

$$M_F = W_b\,(\sigma_{bp} + \lambda\,R_r), \qquad (18)$$

în care: W_b este modulul de rezistenţă al secţiunii slăbite de orificiile prin care trec fascicolele,

Tabela 6

Valorile coeficienţilor A şi B pentru calculul de fisurare

γ	Coeficientul A pentru ψ_c =						
	0	0,1	0,3	0,5	1	2	3 şi 4
0	0,290	0,340	0,395	0,425	0,450	0,485	0,490
0,05	0,290	0,335	0,385	0,410	0,445	0,465	0,465
0,10	0,290	0,330	0,375	0,400	0,430	0,445	0,440
0,15	0,290	0,325	0,365	0,390	0,415	0,425	0,420
0,20	0,290	0,320	0,360	0,375	0,395	0,405	0,405
0,25	0,290	0,317	0,350	0,360	0,375	0,385	0,385
0,30	0,290	0,315	0,340	0,350	0,360	0,365	0,365
0,35	0,290	0,310	0,330	0,340	0,345	0,350	0,350
0,40	0,290	0,305	0,320	0,325	0,330	0,335	0,335

γ	Coeficientul B pentru ψ_c =						
	0	0,1	0,3	0,5	1	2	3 şi 4
0	0,670	0,720	0,795	0,835	0,890	0,935	0,950
0,05	0,670	0,720	0,790	0,825	0,875	0,915	0,930
0,10	0,670	0,715	0,770	0,810	0,860	0,895	0,910
0,15	0,670	0,710	0,765	0,795	0,845	0,875	0,890
0,20	0,670	0,705	0,755	0,780	0,825	0,855	0,865
0,25	0,670	0,705	0,745	0,770	0,810	0,835	0,845
0,30	0,670	0,700	0,735	0,760	0,790	0,815	0,825
0,35	0,670	0,695	0,725	0,750	0,770	0,795	0,805
0,40	0,670	0,690	0,715	0,735	0,750	0,775	0,785

Pentru orice secţiune dreptunghiulară sau în T fără armătură în zona comprimată $A = 0{,}29$; $B = 0{,}67$.

σ_{bp} este efortul unitar în fibra inferioară a betonului sub acţiunea precomprimării după consumarea pierderilor; λ este un coeficient care caracterizează modul de comportare al betonului la întindere; se ia

$$\lambda = \frac{S_c + S_i}{W},$$

S_c este momentul static al zonei comprimate, iar S_i momentul static al zonei întinse, faţă de dreapta care împarte secţiunea în două părţi egale.

Se poate lua $\lambda = \frac{2\bar{S}}{W}$, în care $\bar{S}$ este momentul static al părţii comprimate sau întinse faţă de axa centrului de greutate al secţiunii ideale.

Pentru secţiunile curente, λ variază între 1,0 şi 1,8.

La grinzile la care nu se face injectarea ulterioară a mortarului, trebue să se adauge la σ_{bp} valoarea suplimentară dată de încărcarea cu sarcinile exterioare, care se evaluează cum se va arăta mai departe; modulul de rezistenţă se introduce însă numai cu valoarea dată de secţiunea de beton slăbită de orificii (nu se ţine seama de armături).

Calculul în cea de a treia stare limită se conduce după aceleaşi principii ca şi calculul după starea doua limită. Singura deosebire este aceea să se admite, acoperitor, că pierderile datorită contracţiei şi curgerii lente nu s'au produs încă, ceeace dă valori mai mari pentru eforturile unitare din armături.

Formulele stabilite pentru cazul general de fisurare la încovoiere, pot fi folosite, după o transformare puţin însemnată şi pentru *calculul la compresiune şi întindere excentrică,* adică atunci când, pe lângă încovoiere, acţionează simultan şi compresiunea sau întinderea dată de o forţă axială N.

Intr'adevăr, dacă în formula (13) înlocuim pe ψ cu $\psi_t \pm \bar{n}$, în care $\bar{n} = \frac{N}{bh R_r}$, obţinem:

$$\frac{M_F}{bh^2 R_r} \pm \bar{n}\,(B - \delta_N) = A + B\,\psi_t - \Sigma\,\psi_{ti}\,\varepsilon_i, \quad (19)$$

în care $\delta_N = \frac{a_N}{h}$, a_N = distanţa dela fibra inferioară a betonului la forţa N:

Calculul la fisurare al elemtnelor supuse la întindere centrică se face după formulele (2) şi (21).

Pentru elemente cu armătură preîntinsă:

$$N_F = K_F\,N = A_b\,(R_r + \mu_t \sigma_{a1}) + (A_{a0} + A_a)\cdot 300 \quad (20)$$

Pentru elemente cu armătură postîntinsă:

$$N_F = K_F N = A_b \left[R_r + \mu_t\,\sigma_{ap}\,\frac{1 + n(\mu_0 + \mu_t)}{1 + n\,\mu_0} \right] + (A_{a0} + A_a)\cdot 300 \quad (21)$$

Alte recomandări. Pierderile de tensiune datorite compresiunii elastice la sistemele cu armătură preîntinsă se evaluează cu formulele:

a) într'o bară oarecare:

$$\Delta\sigma = \sigma_{a1}\,\frac{n\,\mu_t\left(1 \pm \frac{l_{ay}}{i^2}\right)}{1 + n\,\mu_0} \quad (22)$$

în care: σ_{a1} este efortul unitar din armătură datorit pretensionării; el este egal cu σ_{ak} înainte de consumarea pierderilor provocate de alte cauze decât deformaţiile elastice şi egal cu σ_{ak} minus pierderile provocate de alte cauze, după consumarea lor;

$\mu_t = \frac{A_a + A_a'}{A_b}$ (A_b = suprafaţa totală a secţiunii de beton;

$\mu_0 = \frac{A_{a0}}{A_b}$

l_a — excentricitatea rezultantei întregii armături pretensionate;

y — excentricitatea barei respective;

i — raza de giraţie a secţiunii;

b) dealungul liniei de acţiune a rezultantei întregii armături pretensionate:

$$\Delta\sigma = \sigma_{a1}\,\frac{n\,\mu_t\left(1 \pm \frac{l_a^2}{i}\right)}{1 + n\,\mu_0} \quad (23)$$

Surplusurile de efort unitar datorite încărcărilor cu sarcini exterioare se determină după cum urmează:

a) Pentru elementele la care transmiterea eforturilor dela armătură la beton se face prin adeziune şi pentru elementele la care transmiterea se face prin ancoraje de capăt, dar după punerea lor sub tensiune se restabileşte adeziunea prin injectarea de mortar:

$$\sigma_{bs} = \frac{M_y}{I};\quad \sigma_{as} = \frac{M_y}{I} n.$$

b) Pentru elementele cu armătură postîntinsă la care nu se restabileşte ulterior adeziunea

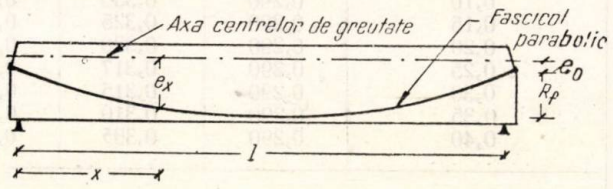


Fig. 11

Grindă cu fascicole de armături postîntinse la care nu se restabileşte adeziunea după punerea sub tensiune

$$\sigma_{as} = \Sigma\,\frac{X}{A_a};\quad \sigma_{bs} = \Sigma\left(\frac{X}{A_b} + \frac{X e_x}{W_b}\right)$$

în care:

e_x este excentricitatea fascicolului de armătură respectiv la distanţa x;

X — surplusul de efort într'un fascicol. Sumarea se face pentru toate fascicolele elementului.

Pentru o grindă încărcată cu o sarcină uniform distribuită p şi cu fascicol de armătură de formă parabolică (fig. 11).

$$X = \frac{pl^2}{8} \cdot \frac{\frac{2}{3} e_0 + \frac{8}{15} e_f}{e_0^2 + \frac{4}{3} e_0 e_f + \frac{8}{15} e_f^2 + \frac{E_b I_b}{E_a A_a} + \frac{I_b}{A_b}} \quad (24)$$

Se mai recomandă următoarele *limite ale eforturilor unitare*:

$$\sigma_{ak} \leqslant 0{,}65\ \sigma_r$$
$$\sigma_{ap} + \sigma_{as} \leqslant 0{,}6\ \sigma_r.$$

Pentru grinzile cu fascicole de armături din sârmă de rezistenţă superioară, proiectul de norme tehnice elaborat de E. A. Troiţki prevede pentru valorile maxime ale eforturilor unitare în beton în timpul exploatării:

$$\sigma_{bp} + \sigma_{bs} \leqslant 0{,}4\ R.$$

Este bine ca şi la elementele cu armături preîntinse valoarea acestor eforturi unitare să nu depăşească 0,5 R, pentru a evita pericolul unor deformaţii importante datorită curgerii lente.

Eforturi unitare tangenţiale; eforturi unitare principale. Eforturile unitare tangenţiale se calculează cu formula cunoscută

$$\tau = \frac{TS}{by},$$

în care T este forţa tăietoare din secţiunea respectivă; atunci când avem fascicole de armături ridicate $T = T_{ext} - T_i$ (T_{ext} este forţa tăietoare dată de încărcarea cu sarcinile exterioare; T_i este forţa tăietoare dată de eforturile iniţiale, respectiv proiecţia pe verticală a eforturilor din fascicole); S este momentul static al porţiunii de dincolo de fibra considerată faţă de axa centrului de greutate; b_y este lăţimea secţiunii la nivelul considerat.

Eforturile unitare principale se determină cu ajutorul formulei deasemenea cunoscută:

$$\sigma_{pr} = \frac{1}{2} (\sigma_x + \sigma_y) \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma_x + \sigma_y}{2}\right)^2 + \tau^2} \quad (2)$$

în care σ_x este efortul unitar din beton în direcţie longitudinală iar σ_y efortul unitar din beton, în direcţie transversală.

In cazul când $\sigma_y = 0$ (cazul cel mai frecvent);

$$\sigma_{pr} = \frac{\sigma_x}{2} \pm \sqrt{\frac{\sigma_x^2}{4} + \tau^2} \quad (26)$$

Condiţia pe care trebue să o respecte dimensionarea elementului este:

$$\sigma_{prt} \leqslant \frac{R_i}{7}$$

Pe porţiunile unde eforturile unitare principale de întindere satisfac relaţia $\sigma_{prt} \leqslant \frac{R_r}{K_2}$, ele pot fi preluate în întregime de beton (barele înclinate şi erierii se prevăd constructiv).

Dacă $\sigma_{prt} > \frac{R_r}{K_2}$, cel puţin 60% din rezultanta eforturilor unitare principale de întindere trebue preluate de armătura transversală.

Pentru eforturile unitare principale din starea limită de fisurare, Instrucţiunile ŢNIPS-ului recomandă:

$$\sigma_{prcF} \leqslant R_r;\ \sigma_{prcF} \leqslant \frac{R_{cn} K_c}{1{,}8}$$

E. A. Troiţchi propune, în proiectul său de norme tehnice pentru calculul grinzilor cu fascicole de armături postîntinse, condiţia $\tau_F \leqslant \frac{R_i}{7}$.

Intrucât însă în cazul acestor elemente

$$\tau_F = K_F\ \tau_{ext} - \tau_i \left(\tau_{ext} = \frac{T_{ext} S}{b_y I};\ \tau_i = \frac{T_i S}{b_y I}\right),$$

condiţia este în general satisfăcută în condiţiile obişnuite de proiectare.

Eforturile unitare principale se calculează în locurile cele mai periclitate ale elementului: în lungul deschiderii, sub sarcini concentrate şi la reazime (în punctele de trecere dela secţiunea curentă la secţiunea lărgită, atunci când secţiunea se măreşte pe reazim), pe înălţime, în axa neutră, în axa centrului de greutate, în punctele de lăţime minimă ale secţiunii şi la schimbarea bruscă a secţiunii.

Concluzii. Din expunerea făcută rezultă că există stabilite clar premizele de bază şi principiile de desvoltare ale calculului în cele trei stări limită importante ale unui element din beton precomprimat.

Metodele de calcul propuse de cercetătorii occidentali, bazate pe simpla suprapunere a efectelor datorite încărcării cu sarcinile de exploatare şi precomprimării, nu corespund deloc modului real de desvoltare al fenomenului, sunt în consecinţă neştiinţifice şi neeconomice.

Metodele de calcul sovietice sunt bazate pe o bună cunoaştere a mecanismului fenomenului, pe un număr însemnat de încercări experimentale. Ele permit calculul în bune condiţii atât al elementelor mici de mare serie, cât şi al elementelor mari realizate cu fascicole de armături.

Se vor da într'un articol viitor un număr de exemple de calcul pentru asemenea elemente diferite.

Mai sunt încă desigur aspecte ale calculului betonului precomprimat ce urmează a fi studiate: Curgerea lentă şi contracţia sunt luate în considerare prin cifre globale care nu caracterizează întreaga varietate a fenomenelor. Nu sunt încă stabilite metode de calcul unitare pentru sistemele static nedeterminate executate din beton precomprimat; deasemenea, pentru calculul zonelor de capăt ale elementelor, în special ale celor cu armătură postîntinsă. Mai sunt chiar câteva nepotriviri în unele din recomandările Instrucţiunilor elaborate de diferite Institute de Cercetări Ştiinţifice.

Lipsurile arătate ale metodelor de calcul ale betonului precomprimat în stadiul actual nu trebue să stânjenească în nici un fel introducerea în practica industriei noastre de construcţii a betonului precomprimat. Din contră realizările ce se vor executa din beton precomprimat vor da tocmai posibilitatea lărgirii studiilor teoretico-experimentale necesare pentru îmbunătăţirea şi complectarea metodelor de calcul.

Notaţii

σ_r — rezistenţa de rupere a armăturii ;
σ_c — limita de curgere a armăturii ;
σ_a — efortul unitar din armătura inferioară pretensionată ;
σ'_a — efortul unitar din armătura superioară pretensionată ;
$\bar{\sigma}_a$ — efortul unitar din armătura superioară pretensionată, în starea limită de rupere ;
σ_{ak} — tensiunea de control a armăturii ;
σ_p — pierderea de tensiune din armătură, datorită curgerii lente şi contracţiei ;
$\Delta\sigma$ — pierderea de tensiune din armături, datorită comprimării elastice a betonului (la elemente cu armătură preîntinsă) ;
$\Delta\sigma_1$ — pierderea de tensiune dintr'un fascicol de armături, datorită deformaţiilor elastice ale betonului comprimat de fascicolele tensionate ulterior ;
$\Delta\sigma_2$ — pierderea de tensiune datorită jocului şaibelor în formă de furcă ;
$\Delta\sigma_3$ — pierderea de tensiune datorită deplasării fascicolelor în pahare ;
$\Delta\sigma_4$ — pierderea de tensiune datorită strivirii betonului sub spirele armăturii ;
σ_{ap} — efortul unitar din armătura inferioară datorit pretensionării, după consumarea tuturor pierderilor ;
σ'_{ap} — efortul unitar din armătura superioară datorit pretensionării, după consumarea tuturor pierderilor ;
σ_{a1} — efortul unitar din armătura inferioară datorit pretensionării, înainte de consumarea pierderilor provocate de comprimarea elastică a betonului ;
$\sigma_{a\ conv}$ — pierderea de tensiune din armătura pretensionată a zonei comprimate datorită scurtării betonului sub acţiunea încărcării cu sarcinile exterioare ;
σ_{aF} — efortul unitar din armătura inferioară în stadiul de fisurare ;
σ'_{aF} — efortul unitar din armătura superioară în stadiul de fisurare ;
σ_{as} — surplusul de tensiune din armătură datorit încărcării cu sarcinile exterioare ;
σ_b — efortul unitar din beton ;
σ_{bF} — efortul unitar maxim de compresiune din beton (fibra superioară) în starea limită II ;
σ_{bF} — efortul unitar din fibra inferioară a betonului în starea limită III ;
$\bar{\Delta\sigma}_{bm}$ — efortul unitar mediu în beton, datorit precomprimării sub acţiunea tuturor fascicolelor întinse ulterior fascicolului considerat, la nivelul centrului de greutate al armăturii ;
σ_{bk} — efortul unitar în beton în momentul controlului tensiunii din armătură ;
σ_{bp} — efortul unitar din beton după consumarea pierderilor ;
τ_{bs} — surplusul de efort unitar din beton datorit încărcării cu sarcinile exterioare ;
σ_x — efortul unitar din beton în direcţia longitudinală ;
σ_y — efort unitar din beton în direcţia transversală ;
σ_{pr} — efort unitar principal ;
σ_{prt} — efort unitar principal de întindere ;
$\sigma_{prt\,F}$ — efort unitar principal de întindere în stadiul de fisurare ;
$\sigma_{pre\,F}$ — efort unitar principal de compresiune în stadiul de fisurare ;
τ — efort unitar tangenţial ;
τ_{ext} — efort unitar tangenţial datorit sarcinilor exterioare ;
τ_i — efort unitar tangenţial datorit precomprimării ;
R — marca betonului ;
R_i — rezistenţa la compresiune din încovoiere a betonului ;
R_r — rezistenţa la întindere a betonului ;
R_{pr} — rezistenţa prizmatică a betonului ;
K — coeficient de siguranţă la rupere prin atingerea limitei de rezistenţă a armăturii din oţel dur sau a rezistenţei de rupere prin compresiune din încovoiere a betonului ;
K_1 — coeficient de siguranţă la rupere prin limita de curgere a armăturilor din oţel moale ;
K_2 — coeficient de siguranţă la rupere prin atingerea rezistenţei de rupere prin întindere a betonului ;
K_F — coeficient de siguranţă la fisurare ;
M — moment încovoietor datorit sarcinilor de exploatare ;
M_F — momentul de fisurare ;
M_r — momentul de rupere ;
M_{in} — partea din momentul încovoietor preluată de inima secţiunii ;
M_c — partea din momentul încovoietor preluat de restul secţiunii, afară de inimă ;
$\frac{P_u}{P_p}$ — raportul între eforturile produse de sarcinile utile şi cele produse de sarcinile permanente ;
N — forţa axială ;
N_r — forţa axială de rupere ;
N_F — forţa axială de fisurare ;
$\bar{n}$ — raportul $\frac{N}{b\,h\,R_r}$;
T — forţa tăietoare ;
X — efortul suplimentar produs într'un fascicol liber de încărcarea cu sarcinile exterioare ;
E_a — modulul de elasticitate al armăturii ;
E_b — modulul de elasticitate al betonului ;
n — raportul $\frac{E_a}{E_b}$;
ε_r — scurtarea specifică a betonului la rupere ;
ε_c — scurtarea specifică datorită contracţiei betonului ;
ε_{fl} — scurtarea specifică datorită curgerii lente a betonului ;
A_a — suprafaţa secţiunii de armătură pretensionată din partea inferioară ;
A'_a — suprafaţa secţiunii de armătură pretensionată din partea superioară ;

A_{a0} — suprafaţa secţiunii de armătură nepretensionată din partea inferioară;

A'_{ao} — suprafaţa secţiunii de armătură nepretensionată din partea superioară;

$A_{ai\,n}$ — suprafaţa secţiunii de armătură pretensionată aferentă momentului preluat de inima elementului;

A_{ac} — suprafaţa secţiunii de armătură pretensionată aferentă momentului preluat de restul secţiunii de beton;

A_b — suprafaţa totală a secţiunii de beton;

A'_b — suprafaţă zonei de beton supusă la compresiune;

A_{bc} — suprafaţa consolelor tălpii comprimate a elementului;

A_{bi} — suprafaţa consolelor tălpii întinse a elementului.

b — lăţimea minimă a secţiunii;

b_t — lăţimea tălpii;

b_p — lăţimea plăcii;

b_y — lăţimea secţiunii la nivelul respectiv;

a — distanţa dela fibra inferioară la armătura inferioară pretensionată;

a' — distanţa dela fibra inferioară la armătura superioară pretensionată;

$a_,$ — distanţa dela fibra inferioară la armătura inferioară nepretensionată;

a'_o — distanţa dela fibra inferioară la armătura superioară nepretensionată;

a_{bi} — distanţa dela fibra inferioară la centrul de greutate al suprafeţei A_{bi};

a_N — distanţa dela fibra inferioară la punctul de aplicare al forţei N;

h — înălţimea totală a secţiunii;

h_a — distanţa dela fibra superioară la armătura pretensionată inferioară;

h_t — înălţimea tălpii;

h_p — înălţimea plăcii;

h_v — înălţimea vutei;

δ — raportul $\frac{a}{h}$;

δ' — raportul $\frac{a'}{h}$;

δ_o — raportul $\frac{a_o}{h}$;

δ'_o — raportul $\frac{a'_o}{h}$;

δ_{bi} — raportul $\frac{a_{bi}}{h}$;

δ_N — raportul $\frac{a_N}{h}$;

δ_i — raportul corespunzător lui ψ_{ti} (pe rând δ_{bi}, δ, δ', δ_0);

x — înălţimea zonei comprimate a secţiunii;

ξ — raportul $\frac{x}{h}$;

γ — raportul $\frac{h_t}{h}$;

l — deschiderea de calcul;

l_f — lungimea fascicolului;

l_v — lungimea vutei;

e_a — excentricitatea rezultantei eforturilor din armăturile pretensionate;

e_x — excentricitatea armăturii la distanţa x de reazim;

e_o — excentricitatea armăturii pe reazim;

e_f — excentricitatea suplimentară la mijlocul deschiderii;

y — distanţa fibrei de beton sau a barei de armătură considerate până la axa neutră;

μ_t — raportul $\frac{A_a + A'_a}{A_b}$;

μ_o — raportul $\frac{A_{ao}}{A_b}$;

I — momentul de inerţie al secţiunii;

I_b — momentul de inerţie al secţiunii de beton;

W — modulul de rezistenţă al secţiunii;

W_b — modulul de rezistenţă al secţiunii de beton;

W_{bo} — modulul de rezistenţă al secţiunii slăbite de orificiile prin care trec fascicolele de armături;

S — momentul static al porţiunii de dincolo de fibra considerată faţă de axa centrului de greutate;

$\bar{S}$ — momentul static al zonei comprimate sau întinse faţă de axa centrului de greutate al secţiunii;

S_c — momentul static al zonei comprimate faţă de axa ce împarte secţiunea în două părţi egal;

S_i — momentul static al zonei întinse faţă de axa ce împarte secţiunea în două părţi egale;

$\bar{S}_b$ — momentul static al zonei comprimate faţă de nivelul armăturii A_a;

i — raza de giraţie;

λ — coeficient ce caracterizează comportarea betonului la întindere;

$c = \frac{\varepsilon_r E_b}{R_r}$;

ψ_c — coeficient de consolidare al zonei comprimate;

ψ_t — coeficient de consolidare al zonei întinse;

ψ_{ti} — termen constitutiv al lui ψ_t;

$$\psi \frac{I}{t} = \psi_t - \frac{A_a \sigma_{aF}}{bh R_r};$$

A, B — coeficienţi de calcul (tabela 6).

Bibliografie

[1] *V. Nicolau* prof. ing., *A. Froimescu* ing. şi *M. Weissenberg*, ing.: Căile de desvoltare a betonului precomprimat în R.P.R.; „Industria Construcţiilor şi a Materialelor de Construcţii", Nr. 9/1952, pag. 10—20.

[2] * * *: Instrucţiuni pentru proiectarea construcţiilor din beton armat precomprimat, TNIPS, Moscova, Editura de Stat a Literaturii de Construcţii, 1951.

[3] *E. A. Troiţki:* Calculul şi proiectarea podurilor din beton precomprimat (proiect de norme tehnice). Moscova, Editura Feroviară, 1951.

[4] *V. B. Iakubovski:* Intrebuinţarea betonului precomprimat la podur. Moscova, 1950.

[5] * * *: Cercetări asupra construcţiilor de beton armat obişnuit şi precomprimat (culegere de articole). Moscova-Leningrad, Editura de Stat pentru Literatura de Construcţii, 1949.

[6] * * *: Construcţii din beton armat precomprimat (culegere de articole). Moscova, 1947.

[7] * * *: Grinzi din beton armat precomprimat cu armătura cu profil periodic, Editura de Stat pentru Literatura de Construcţii şi Arhitectură, Moscova, 1952.

Русские резюме на стр. 47

O construcţie experimentală din panouri mari în ţara noastră

Ing. D. VIANU şi ing. M. BĂCANU

I. Industrializarea lucrărilor de construcţie, asigurând în primul rând o producţie continuă, permanenţa cadrelor şi a consumului de materiale, devine o necesitate în orânduirea socialistă.

In acest scop se impune realizarea unei cât mai bune concordanţe între sistemul constructiv, proiectarea pe de o parte şi sistemul tehnologic, execuţia pe de altă parte, ceeace înseamnă cu alte cuvinte, obţinerea unor elemente de construcţie cât mai eficace şi cu un volum cât mai mic de muncă şi materiale.

Tocmai pe această linie se axează executarea clădirilor din panouri mari prefabricate. Acest sistem constructiv răspunde într'o largă măsură cerinţelor de desvoltare a industrializării lucrărilor de construcţii şi anume :

— impune tipizarea clădirilor şi a elementelor de construcţie ;

— permite realizarea construcţiilor în proporţie maximă din prefabricate ;

— cere introducerea unor reguli tehnologice obligatorii în organizarea lucrărilor atât la confecţionarea în fabrici a pieselor, cât şi la montarea lor ;

— dă posibilitatea unei folosiri cât mai raţionale a utilajelor de ridicat de care dispunem, în special a macaralelor-turn.

★

In privinţa clădirilor din panouri mari prefabricate, ştiinţa şi tehnica sovietică se află într'o fază înaintată.

Realizarea unor astfel de construcţii a început în U.R.S.S. din 1944, în Ural. S'au ridicat atunci primele case cu parter, sau cu parter şi etaj, din panouri confecţionate la fabrica din Berezovsc. De atunci aceste clădiri s'au desvoltat pe două sisteme :

— cu schelet de rezistenţă şi

— fără schelet de rezistenţă.

a) *Casele cu schelet de rezistenţă* se caracterizează prin aceea că scheletul sau carcasa preia sarcinile date de planşee şi împiedică deplasările orizontale. Panourile de pereţi sunt autoportante şi prin suprapunere îşi transmit sarcina lor direct la fundaţie.

Primele carcase au fost din stâlpi şi rigle metalice. Consumul de metal dat numai de carcasă era de 10,2 kg la m³ de construcţie. Aceasta a determinat căutarea unei alte soluţii.

S'a trecut la scheletul mixt din stâlpi de beton armat prefabricaţi şi rigle metalice. In scurt timp s'a ajuns la carcase prefabricate din beton armat la care, prin introducerea pretensionării, s'a redus consumul de metal la 1,35 kg la m³ de construcţie. La aceste carcase problema dificilă a fost aceea a îmbinărilor. Modul în care ea a fost rezolvată nu este încă satisfăcător din toate punctele de vedere. Deaceea, autorii sovietici, consideră deschisă întreaga problemă a acestor carcase.

b) *Casele fără schelet de rezistenţă,* se caracterizează prin aceea că panourile de pereţi preiau sarcinile date de planşee. Prin legăturile dintre aceste panouri se asigură crearea unui sistem spaţial rigid, care să prevină deplasările orizontale.

In Uniunea Sovietică au fost realizate astfel de clădiri cu panouri tip „DIM", create de inginerul Dorohov şi Maximov (care au fost prezentate în numărul 2/1953 al revistei (N.A).

Neajunsurile clădirilor fără carcase sunt :

— panourile inferioare sunt cele mai solicitate şi deci secţiunea elementelor de rezistenţă este numai la acestea bine utilizată;

— lipseşte precizia, claritatea în repartiţia sarcinilor ;

— nu se pot face modificări esenţiale după ce construcţia a fost ridicată.

In general, absenţa scheletului la clădirile din panouri mari, reduce sortimentul de piese prefabricate şi simplifică procesul de montare.

In ultimul timp, profesorul V. V. Mihailov, dela TNIPS a propus un alt sistem, numit : *panouri în cadre prefabricate din beton cu armătură pretensionată.* Acest sistem are la bază un panou alcătuit dintr'un cadru închis din beton armat pretensionat. In acest cadru se prinde peretele propriu zis din silicat spongios, care are o plasă mediană de armare. Planşeele sunt tip cheson întors cu nervuri încrucişate (casetate).

★

Referindu-se la realizarea clădirilor din panouri mari prefabricate, în orice sistem, toţi autorii apreciază aceasta ca un pas necesar, pe linia industrializării construcţiilor.

Consfătuirea tehnico-economică în legătură cu construcţiile civile, convocată de Comitetul de Partid din Moscova, în Ianuarie 1951, a remarcat că, între toate soluţiile constructive propuse, clădirile din panouri mari ocupă un loc de frunte.

În această privinţă experienţa ultimilor ani în U.R.S.S. a pus în evidenţă o serie de concluzii generale:

— clădirile din panouri mari, cu sau fără schelet de rezistenţă, duc în orice caz, la o reducere însemnată a preţului de cost:

— toţi indicii de consum al unor astfel de clădiri, se îmbunătăţesc cu cât volumul lor este mai mare, cu cât seria lor este mai mare;

— panourile prefabricate trebuie să fie părţi de construcţie cât mai complexe şi cât mai finisate; dimensiunile cele mai potrivite sunt cele care limitează o încăpere obişnuită;

— este necesară elaborarea unor forme, compoziţii arhitectonice (faţade, distribuţii interioare), adecuate caselor din panouri mari;

— realizarea rigidităţii spaţiale a construcţiei şi închiderea (etanşeizarea) bună a rosturilor, constitue alături de alegerea dimensiilor, formei şi structurii panourilor, problemele nodale ale acestui sistem constructiv;

— în organizarea depozitelor de elemente prefabricate la şantier şi executarea montajului, macaraua turn are un rol determinant.

★

II. Institutul de Cercetării Ştiinţifice pentru Construcţii (I.C.S.C.) a început încă din anul 1952, cercetarea problemei folosirii şi introducerii la construcţiile din R.P.R. a panourilor mari prefabricate.

In acest scop a fost elaborată tema de proectare pentru o construcţie experimentală, cu parter, având dimensiunile şi distribuţia interioară a unui apartament tip, dintr'un bloc muncitoresc (fig. 1). Proiectul a fost realizat de I.S.P. R.O.R. (I.P.C.) cu asistenţa tehnică a I.C.S.C. Iniţal a fost prevăzut şi subsol pe fundaţii prefabricate. Ulterior s'a renunţat la subsol, iar fundaţiile au fost aduse la nivelul terenului şi turnate monolit, menţinându-se însă planşeul din panouri mari dela nivelul solului. Au fost proiectate pentru acest apartament 24 panouri, dintre care 17 sunt tipuri diferite. Pentru a aprecia gradul de uniformitate şi prefabricare al panourilor însă, trebuie să ne raportăm la un bloc muncitoresc cu trei scări şi patru nivele, deci 36 apartamente.

Confecţionarea panourilor mari, executarea lucrărilor auxiliare precum şi montajul construcţiei au fost făcute de A.P.U. sub îndrumarea tehnică a I.C.S.C.

Pentru manipularea pieselor în timpul depozitării şi montajului a fost utilizată o macara-turn SBK_1 (U.R.S.S.)

III. Sistemul constructiv

A. **Sistemul static.** Construcţia experimentală a fost realizată în sistemul fără schelet de rezistenţă, panourile de pereţi interiori şi exteriori fiind portante.

Rigiditatea spaţială a construcţiei este asi-

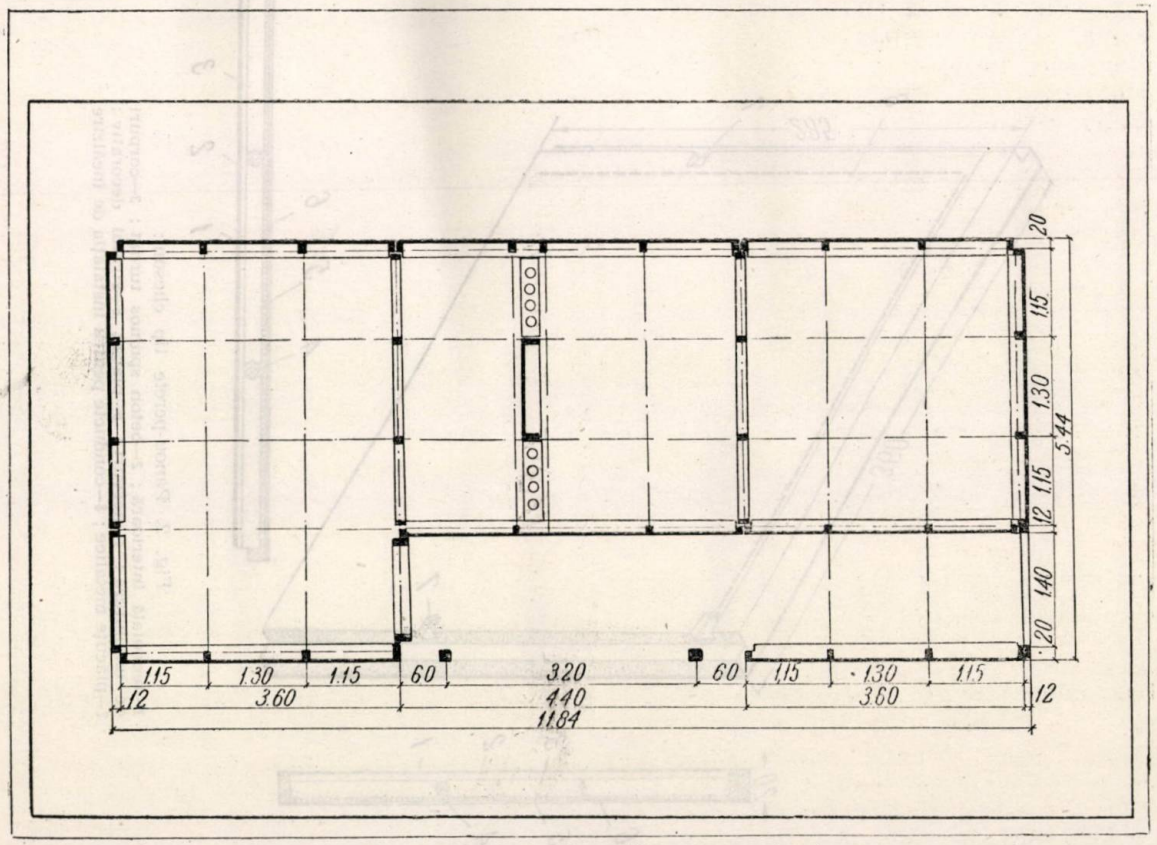


Fig. 1. Secţiune orizontală prin construcţie.

gurată prin rigiditatea panourilor în sine şi prin legăturile dintre panouri. Legăturile de

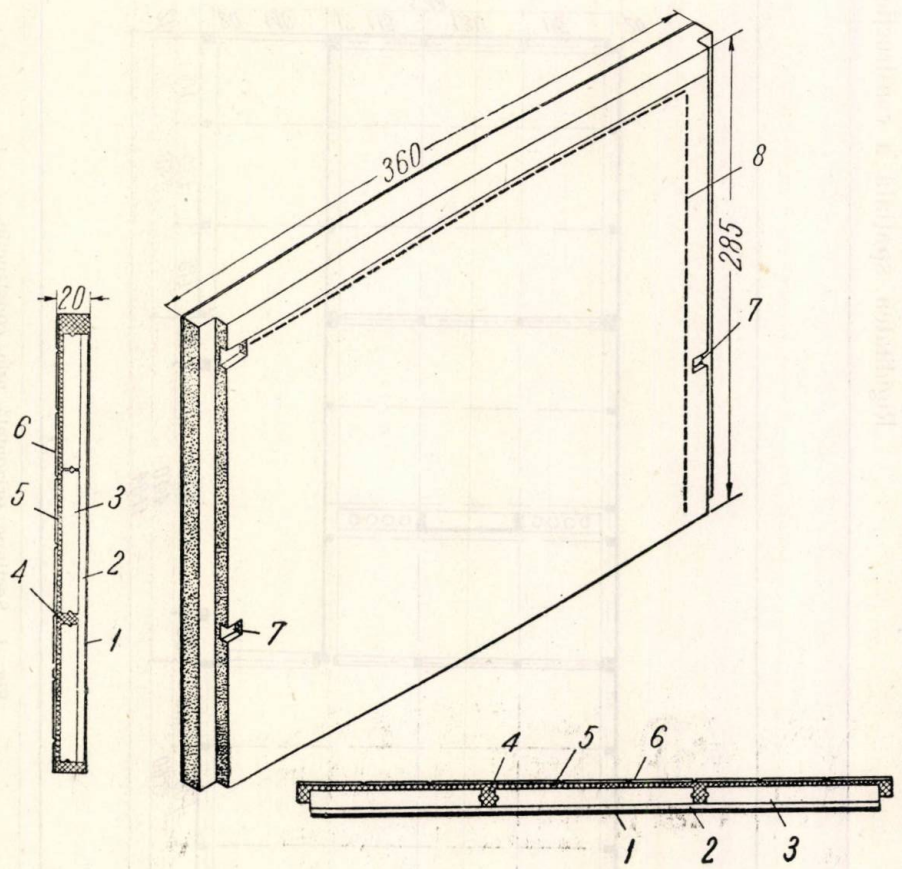


Fig. 2. Panou-perete tip cheson :
1—tencuială interioară ; *2*—**beton spumos turnat** ; *3*—corpuri de umplutură ; *4*—nervuri ; *5*—placă ; *6*—stratul decorativ ; *7*—plăcuțe metalice ; *8*—**conducte pentru instalația de încălzire**

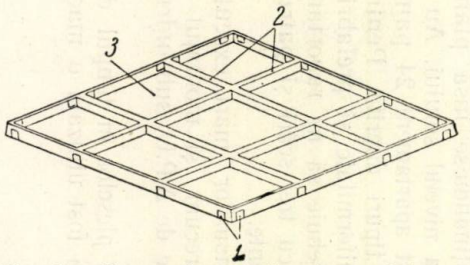


Fig. 3 a. Panou-planșeu tip cheson întors :
1)—plăcuțe metalice ; *2*—nervuri; *3*—placă ; *4*—corpuri de umplutură

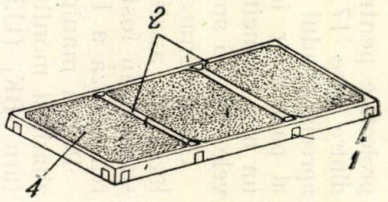


Fig. 3 b. Panouri-planșeu tip DIM :
1—plăcuțe metalice ; *2*—nervuri ; *3*—corpuri de umplutură

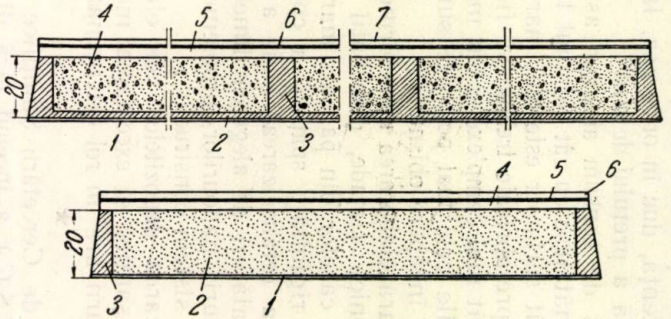


Fig. 4. (sus) Secțiune prin planșeu cheson :
1—tencuială ; *2*—placă ; *3*—nervuri ; *4*—sgură; *5*—mortar de egalizare ; *6*—bitum filerizat ; *7*—parchet

Fig. 5 (jos) Secțiune prin planșeu DIM :
1—tencuială; *2*—corpuri de umplutură; *3*—nervuri; *4*—mortar de egalizare; *5*—bitum filerizat; *6*—parchet.

rezistență constau în îmbinări metalice cu sudură, iar cele de solidarizare, în îmbinări turnate.

B. **Structura panourilor și confecționarea lor.** La alcătuirea structurii panourilor-pereți și planșee, s'a mers pe două idei constructive: tipul cheson întors și tipul „DIM". La alegerea dimensiilor și formei panourilor s'a ținut seama de o serie de factori legați de funcțiunea acestor elemente în construcție și anume:

— de distribuția interioară a încăperilor;
— de compoziția arhitectonică a fațadelor;
— de o rezolvare cât mai justă a rosturilor, etc., și de o altă serie de factori legați de specificul acestor elemente ca piese prefabricate și anume:
— de o cât mai largă uniformizare;
— de posibilitățile de confecționare;
— de dificultățile de transport și ridicare;
— de avantajele de montaj, etc.

Panourile au fost confecționate parte în hală, parte afară, în aer liber, pe platforme special amenajate din beton turnat cu un strat superior de mozaic lustruit. Procesul tehnologic, în ambele cazuri, s'a desfășurat după sistemul în matriță, piesele rămânând fixe.

Panourile de pereți și planșee s'au proiectat așa fel încât:

— să nu depășească 3000 kg, sarcina maximă ce se poate manipula cu macarale-turn existente;
— să aibă suficientă rigiditate atât în exploatare cât și în timpul transportului și montajului;
— să aibă capacitatea portantă necesară pentru a prelua sarcinile din construcție;
— să reducă pe cât mai mult posibil lucrările de finisaj după punerea lor în operă;
— panourile-pereți exteriori să corespundă condițiilor de izolație termică;
— panourile-pereți interiori și planșeele să corespundă condițiilor de izolație fonică;
— să permită o rezolvare rațională a rosturilor;
— panourile-pereți să permită baterea cuielor.

1. *Pereții exteriori* au scheletul de rezistență tip cheson, compus din nervuri verticale legate prin diafragme și placă la fața exterioară, din beton armat (fig. 2). Pe platforma de turnare s'a așternut un strat de ulei sau hârtie îmbibată cu ulei, după care s'a așezat cofrajul metalic marginal. S'a turnat stratul de tencuială interioară (*1*) de 1,0 cm grosime, și un strat de beton spumos (*2*) de 3,0 cm grosime. Apoi s'au așezat cofrajele pentru golurile ferestrelor, ușilor și corpurile de umplutură prefabricate (*3*) din beton spumos. Aceste corpuri cât și stratul turnat de beton spumos s'au confecționat cu rețeta următoare: 480 kg ciment P 400, 220 litri apă și 2,200 l spumogen la m^3.

S'a obținut o greutate volumetrică de 600 kg/m^3 și rezistența la compresiune, R_{28} = 12 —16 kg/cm^2. Corpurile de umplutură nu au avut nici un fel de armare, deaceea au dat dificultăți la diversele manipulări. După așezarea lor s'a întins armătura nervurilor și a plăcii. A urmat montarea ancadramentelor prefabricate de beton armat, pentru ferestre, mustățile acestora fiind legate în armătura nervurilor. In aceste condiții s'a turnat betonul de rezistență de marca 200 (*4* și *5*) vibrându-se și după aceea stratul decorativ (*6*) cu rețeta: o parte ciment la 3 părți „terasit". S'a tratat cu aburi după 24 ore, printr'o etuvare cu mijloace provizorii. Inainte de aburire s'a făcut prima prelucrare a feței văzute iar după aburire a doua prelucrare.

Pentru a se turna în stivă un alt perete, peste cel confecționat, s'a așternut mai întâi un strat de nisip de 2—3 cm grosime, peste care s'a așezat o platformă din dulapi de 3 cm, după care procesul tehnologic a continuat neschimbat.

La ridicare și manipulare s'a observat că stratul decorativ a aderat bine la structură; nu însă și stratul de tencuială împreună cu cel de beton spumos turnat. Acesta din urmă, dată fiind contracția foarte mare pe care o capătă la întărire, nu s'a sudat nici de betonul de rezistență nici de corpurile de umplutură prefabricate. In schimb s'a legat de tencuială, tocmai pentrucă și contracția acestui strat avea o valoare apropiată.

Aceste două straturi s'au desprins împreună, uneori chiar la ridicarea panourilor de pe platformă, deci sub greutatea proprie. In general, insuficienta lor adeziune s'a remarcat repede prin sunetul dogit pe care unele panouri îl dădeau la ciocănire.

2. *Planșeele.* Panourile-planșee au fost realizate :tip cheson-întors și tip „DIM".

a) Panourile-planșee tip cheson întors (fig. 3 a) sunt alcătuite din nervuri încrucișate și placă la fața inferioară, din beton armat.

Această față este tencuită dela fabricație și formează plafonul încăperii.

Din punct de vedere al betonului armat, structura nu pare rațională, placa fiind la partea tensionată și neajutând nervurile.

Din punct de vedere constructiv acest sistem avantajează pe de o parte realizarea plafonului, iar pe de altă parte prin umplerea casetelor formate de nervuri-placă cu un material ușor, rezolvă problema izolării fonice și așezării pardoselii.

Pentru confecționare, platforma de turnare a fost unsă cu un strat care să împiedice adeziunea și s'a așezat cofrajul marginal (fig. 4). S'a turnat tencuiala plafonului (*1*) după care s'a pus armătură plăcii, a nervurilor și în urmă cofrajul interior al casetelor. S'a turnat placa și nervurile (*2* și *3*), vibrându-se. Operațiile de montare a armăturii, a cofrajului interior și turnarea au fost dificile. Tratarea cu aburi s'a efectuat cu mijloace provizorii. Ulterior s'a observat că stratul de tencuială a aderat bine de structură.

b) Panourile planşee tip „DIM" (fig. 3 b), au scheletul de rezistenţă din nervuri legate cu diafragme, între care sunt prinse strâns în procesul de confecţionare, corpurile de umplutură prefabricate, din beton spumos (fig. 5). Aceste panouri în afară de faptul că au faţa inferioară finisată, (formând plafonul) şi respectă condiţiile de izolare fonică, prezintă şi faţa superioară plană, dând posibilitatea aşezării rapide a unor pardoseli mai economice.

Grosimea totală a acestor panouri planşee este de 20 cm trebuind să fie egală cu a celor tip cheson. Prin faptul că betonul spumos din corpurile de umplutură preia oarecari compresiuni când panoul este solicitat la încovoiere, se îmbunătăţeşte capacitatea portantă şi rigiditatea planşeului. Ar fi deci raţional să se meargă la grosimi mai mici. Aceasta cu atât mai mult cu cât secţiunea nervurilor cu înălţimea de 19 cm, nu poate fi compensată nici prin reducerea lăţimii ei, lăţime determinată de aşezarea armăturii şi nici prin distanţarea diafragmelor, ceeace ar duce la dimensii prea mari pentru corpurile de umplutură.

Pentru confecţionarea acestor panouri s'au executat în prealabil corpurile de umplutură din beton spumos *(2)* cu: 1 parte nisip dela 0...1 mm şi 1 parte ciment, realizându-se un material cu 1100 kg/m³ şi R_{28}=30...35 kg/cm².

După cum se vede în această reţetă nu s'a folosit nisipul „fin măcinat", care, îmbunătăţind simţitor rezistenţele ca şi toate celelalte calităţi ale betonului spumos, dă posibilitatea reducerii consumului de ciment atât de ridicat.

Corpurile de umplutură au primit de astă dată o armare de siguranţă în planul median din vergele de Ø4 mm la o ditsanţă de 15...20 mm, din care au fost lăsate mustăţi pe contur. Piesele au fost tratate cu aburi, tratament care a dat rezultate bune sporind rezistenţele şi grăbind atingerea contracţiei maxime. Inainte de a se trece la executarea panourilor „DIM" este necesar ca betonul spumos din corpurile de umplutură să fi atins circa 90% din contracţia finală, tocmai pentru a se realiza o cât mai bună strângere a lor între nervuri, prin întărirea betonului armat turnat.

Pentru confecţionarea panourilor s'a pregătit platforma în modul arătat până acum. S'a aşezat cofrajul marginal, asemănător cu cel dela panourile planşee tip cheson, şi s'a turnat — stratul de tencuială *(1)*. Apoi s'au aşezat corpurile de umplutură *(2)*, după care s'au montat armăturile nervurilor, de care au fost legate şi mustăţile corpurilor de umplutură. In urmă s'a turnat betonul vibrându-se cu pervibratorul. Pentru aceleaşi motive s'a aburit cu mijloace provizorii. Decofrarea s'a făcut uşor. La manipulare s'a arătat că stratul de tencuială e aderat bine la structură.

3. *Pereţii interiori.* Panourile-pereţi interiori au fost proiectaţi pe tipul „DIM". Structura lor este aceeaşi ca şi la planşeele „DIM" (fig. 6) cu singura deosebire că muchiile sunt per-

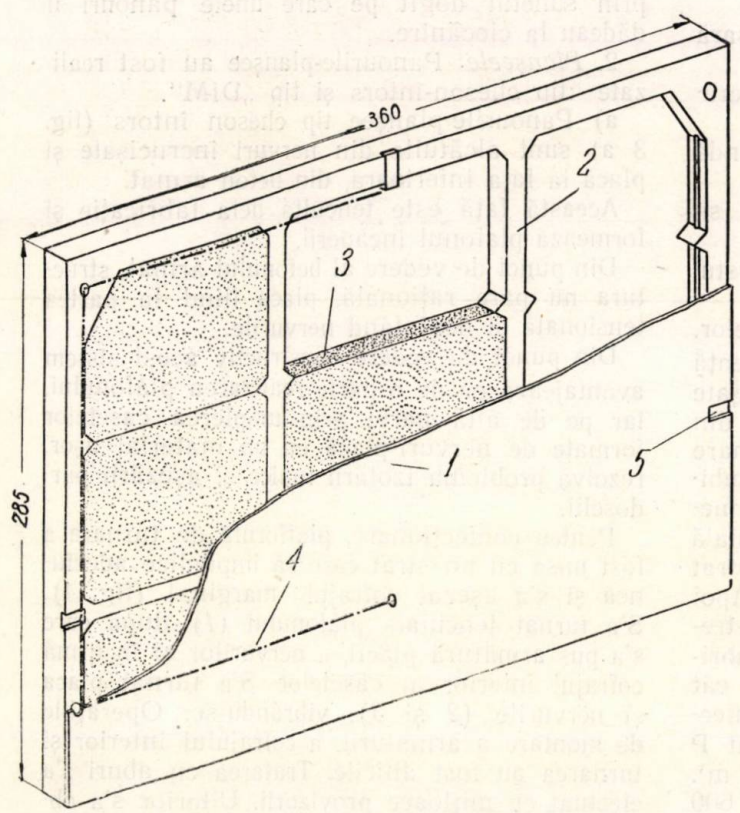


Fig. 6. Perete interior tip DIM:
1—tencuială; *2*—nervuri; *3*—corpuri de umplutură; *4*—tub Bergman; *5*—plăcuţe metalice

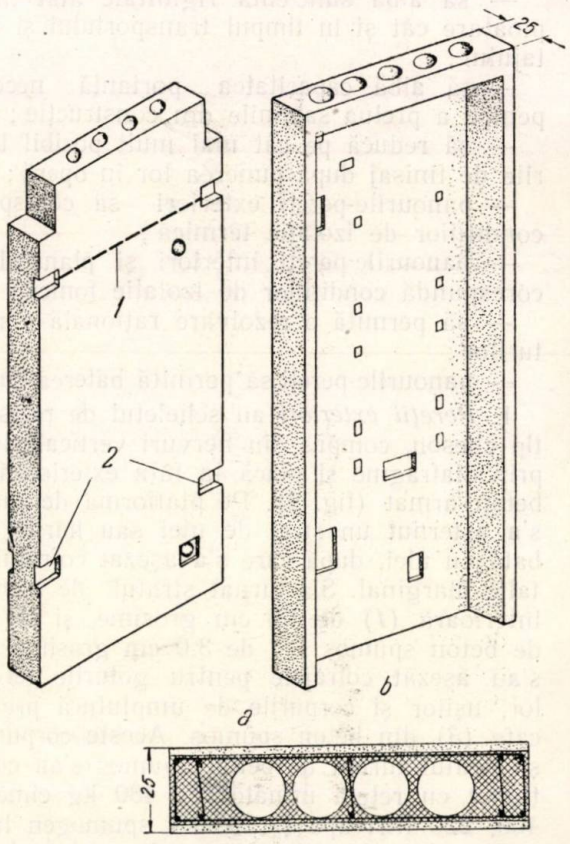


Fig. 7 a. Panou-perete cu goluri cilindrice:
Fig. 7 b. Panou-perete pentru instalaţie sanitară
1—tub Bergman; *2*—plăcuţe metalice

pendiculare pe planul peretelui. Au fost confecţionate în acelaş mod ca şi planşeele „DIM", dar au primit tencuială pe ambele feţe.

In pereţii interiori şi exteriori, sub stratul de tencuială s'au aşezat încă dela confecţionare conductele dela instalaţia de încălzire şi tuburile Bergman dela instalaţia electrică. La proiectarea acestor instalaţii s'a ţinut seama de particularităţile sistemului constructiv, urmărindu-se şi aici o cât mai largă uniformizare a panourilor.

4. *Pereţi tehnico-sanitari.* Aceşti pereţi sunt de două feluri :

— pereţi cu goluri cilindrice pentru fum sau ventilaţie (fig. 7 *a*);

— pereţi tip cheson pentru instalaţia sanitară, având numai o faţă finisată, faţa deschisă urmând a se acoperi cu rabiţ şi tencuială după punerea în operă (fig. 7 *b*).

Panourile tehnico-sanitare au grosimea totală de 25 cm impusă constructiv de caracteristicile funcţionale : diametrul canalelor cilindrice, aşezarea conductelor sanitare. Din aceleaşi motive funcţionale, înălţimea lor e mai mare decât la ceilalţi pereţi, căci pentru a realiza continuitatea canalelor cilindrice şi a conductelor, aceste panouri străbat planşeele. Pereţii tehnico-sanitari cu canale cilindrice străbat planşeul superior, iar cei cu conductele sanitare, panşeul inferior (fig. 8).

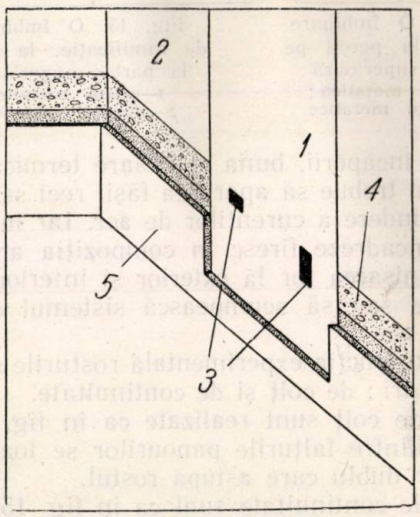


Fig. 8. Perete din panouri tehnico-sanitare aşezat pe fundaţie.
1—panou cu instalaţie sanitară ; *2*—panou cu canale cilindrice; *3* — goluri; *4* — centura intermediară; *5* — fundaţie

★

Suprafaţa şi greutatea maximă a panourilor de pereţi şi planşee sunt indicate în tabela 1.

Aşa cum s'a arătat la începutul acestui capitol, o parte din elementele prefabricate, panouri, elemente decorative, etc. au fost confecţionate afară în aer liber. Acest lucru s'a arătat nerational, procesul tehnologic devenind o funcţie de condiţiile climaterice. Lucrându-se tocmai iarna, într'un sezon nefavorabil cu ploi, zăpezi, îngheţ, au rezultat o serie de neajunsuri.

Tabela 1

	Suprafaţa maximă	Greutatea maximă
Panouri de pereţi . .	438×285×20 cm	2 740 kg
Panouri de planşee .	360×360×20 cm	1 770 kg

S'a impus ridicarea neeconomică a dozajului de ciment şi folosirea clorurei de calciu în procente maxime. Aburirea în condiţii provizorii s'a dovedit deasemeni neeconomică, pierderile de căldură fiind mari. Structurile inferioare nu au beneficiat suficient de această aburire şi aşa deficitară. De aceea, cu toate măsurile luate, desigur anumite straturi rămâneau în urmă în procesul de priză şi întărire, rămânere în urmă care adăugându-se la decalajele provenite din însăşi reţetele lor deosebite, au contribuit la slăbirea aderenţei lor.

Pe de altă parte chiar organizarea muncii a fost stânjenită.

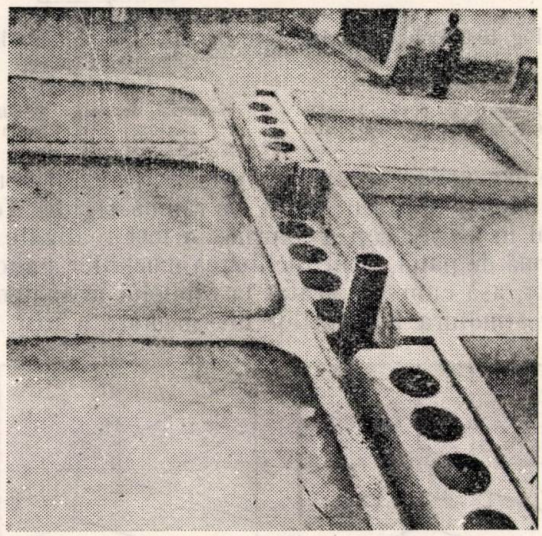


Fig. 9. Perete tehnico-sanitar la partea superioară.

C. **Legăturile între panouri.** In principiu sistemul de legături ales ar trebui să îndeplinească mai multe condiţii :

— să fie cât mai simplu ;

— funcţiunea fiecărei legături să fie cât mai clară ;

— legăturile să se realizeze uşor şi să fie de calitate bună ;

— să ţină seama de toleranţele admise la o confecţionare şi montajul panourilor ;

— să ducă la un consum cât mai redus de metal ;

— să nu stânjenească desfăşurarea rapidă a operaţiilor de montaj.

La clădirile din panouri mari fără carcasă, problema legăturilor între panouri se confundă cu problema rigidităţii spaţiale.

La rezolvarea acestor probleme — la construcţia experimentală s'a avut în vedere nu cazul în speţă, ci cazul general acela al clădirilor cu mai multe nivele, din panouri mari fără carcasă.

S'au proiectat două feluri de legături: îmbinări metalice cu sudură ca îmbinări de rezistenţă şi legături turnate din beton armat cu funcţiuni de solidarizare.

Panourile-planşee se leagă între ele şi de pereţi în primul rând prin îmbinări metalice: de pereţii exteriori ca în fig, iar de pereţii despărţitori ca în fig. 11.

In al doilea rând, prin centurile perimetrice cât şi cele intermediare, turnate în rosturile din-

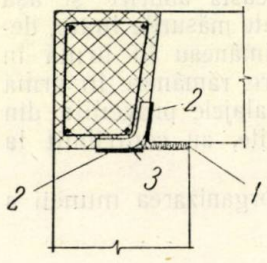


Fig. 10 O îmbinare între planşee şi pereţii exteriori:
1—mortar de poză; *2*—plăcuţe metalice; *3*—oţel-beton

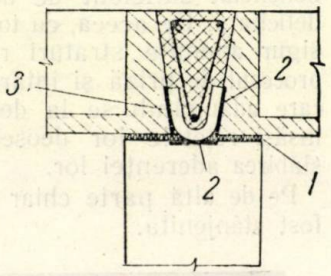


Fig. 11. O îmbinare între planşee pe pereţi despărţitori:
1—mortar de poză; *2*—plăcuţe metalice; *3*—oţel-beton

tre panourile-planşee, s'a urmărit transformarea întregului planşeu într'o diafragmă rigidă. Tocmai în acest scop, rosturile au fost realizate în formă de pană, prin înclinarea muchiilor panourilor, aşa cum s'a arătat la capitolul precedent; iar armătura legăturilor intermediare a fost în-

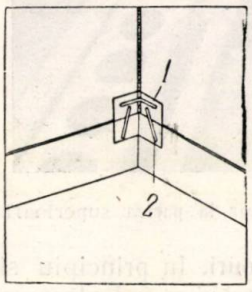


Fig. 12. O îmbinare de colţ între perete şi planşeu:
1—plăci metalice; *2*—oţel-beton;

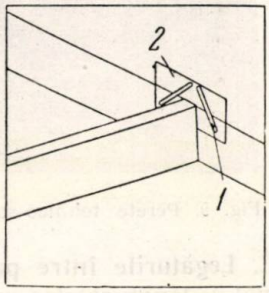


Fig. 13. O îmbinare intermediară între perete şi planşeu:
1—plăci metalice: *2*—oţel-beton,

toarsă şi legată în armătura centurilor perimetrice.

Din totalul de beton prefabricat utilizat la întregul planşeu centurile turnate au reprezentat un procent redus. Acesta scade simţitor cu cât creşte suprafaţa construcţiei.

Panourile-pereţi se leagă de planşeu şi între ele numai prin îmbinări cu sudură.

De exemplu cu planşeele chesonate prin îmbinări de colţ ca în fig. 12 şi intermediare ca în fig. 13.

Intre ei, pereţii se leagă pe muchiile de sus, la colţ ca în fig. 14 şi la ramificaţii ca în fig. 15.

Incă la confecţionarea panourilor de toate felurile, odată cu aşezarea armăturilor, au fost puse şi plăcuţele metalice pentru îmbinările cu sudură. S'a observat că îndeosebi la colţuri, prin introducerea mustăţilor de ancoraj ale plăcuţelor, se îngrămădeşte foarte multă armătură, betonarea fiind îngreuiată.

Pe de altă parte poziţiile indicate în proiect pentru aceste plăcuţe, nu au fost respectate în toate cazurile, fie pentrucă motive constructive au impus o deplasare a lor, fie pentrucă în timpul turnării şi vibrării, nu s'au luat măsuri suplimentare necesare pentru menţinerea poziţiilor fixate.

La toate panourile au fost înglobate la confecţionare cârlige pentru ridicare. Nu s'a urmărit cu atenţie ca aceste cârlige să fie astfel aşezate încât să rezulte înălţimi egale de prindere.

D. **Rosturile.** Rosturile verticale şi orizontale trebuesc astfel realizate încât să asigure etan-

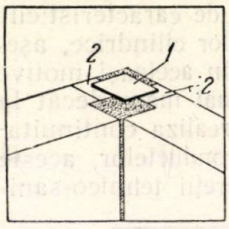


Fig. 14. O îmbinare de colţ la pereţi pe muchea superioară:
1—eclisă metalică;
2—plăcuţe metalice

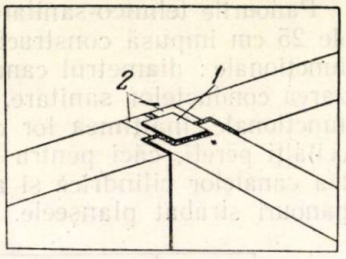


Fig. 15. O îmbinare de ramificaţie, la perete la partea superioară.
1—eclisă metalică;
2—plăcuţe metalice

şeitatea încăperii, buna ei izolare termică.

Ele nu trebue să apară ca fâşii reci sau fante de pătrundere a curenţilor de aer. Iar în faţadă să se încadreze firesc în compoziţia arhitectonică. Finisarea lor la exterior şi interior să nu complice sau să scumpească sistemul de execuţie.

La construcţia experimentală rosturile sunt de două feluri: de colţ şi de continuitate.

Cele de colţ sunt realizate ca în fig. 14. In spaţiul dintre falţurile panourilor se toarnă un stâlpişor dublu care astupă rostul.

Cele de continuitate sunt ca în fig. 15. Completarea dintre falţuri se toarnă după montaj. S'a urmărit ca rosturile de continuitate să cadă în faţa pereţilor despărţitori.

IV. Montajul

E. **Lucrările pregătitoare pentru montaj.** 1. *Depozitarea.* La organizarea depozitului de panouri s'a avut în vedere ca:

— depozitul să fie cât mai concentrat în apropierea locului de montaj;

— piesele să fie păstrate în poziţia lor din construcţie şi să nu apară solicitări suplimentare;

— să se respecte ordinea în care erau necesare la montaj;

— piesele să fie ferite de degradări;

— să fie asigurată securitatea muncii;

— să nu fie depăşită raza de acţiune a macaralei cu care se manipulau piesele.

Planşeele au fost depozitate în stive, pe sorturi şi în ordinea necesară de montaj. In stivă panourile au fost rezemate prin rigle de lemn, pe laturile cele mai lungi reazemele fiind suprapuse (vezi fig. 16).

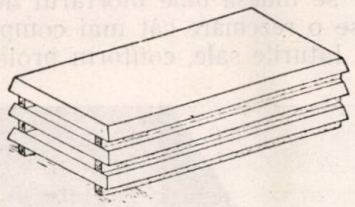


Fig. 16. Depozit de planşee.

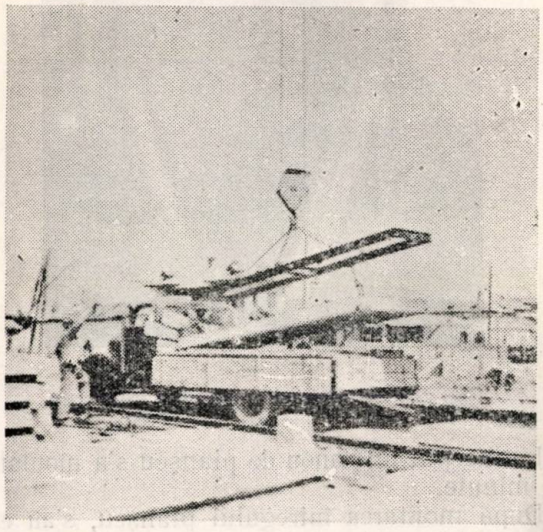


Fig. 16 a. Un panou de planşeu transportat cu autocamionul este ridicat pentru depozitare.

Pereţii au fost depozitaţi pe muchie, în şir, în ordinea de montaj (vezi fig. 17). Pentru simplificarea depozitului au fost folosite scoabe metalice şi pene de lemn.

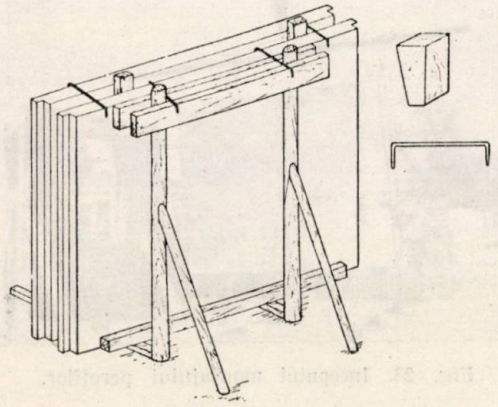


Fig. 17. Depozit de pereţi.

Atât la aşezarea planşeelor cât şi a pereţilor au fost amenajate suprafeţe nivelate, planitatea rezemării verificându-se cu bolobocul.

2. *Instalarea macaralei.* In vederea diferitelor manipulări pentru montajul construcţiei experimentale a fost instalată o macara turn S.B.K.1. Pentru calea ei de rulare, cu un ecartament de 378 m, au fost amenajate, pe o lungime de 40 m, fundaţii speciale de beton. Calea de rulare a fost aşa fel aşezată încât să poată deservi în primul rând montajul construcţiei.

Macaraua a fost utilizată cu o rază de acţiune a braţului de 10,00 m la care corespunde o sarcină maximă de 3000 kg în cârlig.

3. *Fundaţiile.* Pentru a se putea începe punerea în operă a panourilor, au fost turnate între timp fundaţiile monolite din beton marca 50. Faţa superioară a fundaţiilor a fost astfel prevăzută, încât să fie asemănătoare ca dimensii şi forme, cu muchiile superioare ale panourilor de perete. In acest fel, începerea montajului cu aşezarea planşeului dela nivelul solului, a avut toate condiţiile unei continuări a montajului peste un alt etaj.

In acest scop, încă dela turnare au fost înglobate la faţa fundaţiilor, plăcuţe metalice, pentru îmbinările sudate.

Odată cu fundaţiile, a fost executat şi un canal nevizitabil pentru montarea conductelor dela instalaţia de încălzire care fac legătura cu uzina centrală de încălzit, precum şi a conductelor generale sanitare.

Izolaţia orizontală a fundaţiilor a fost făcută în mod obişnuit.

4. *Montajul propriu zis.* Toate lucrările pregătitoare terminate, s'a putut începe montarea panourilor. In primul rând s'a aşezat planşeul peste teren. Panourile de planşeu erau ridicate din depozit, aduse şi aşezate cu macaraua în poziţia indicată în proiect.

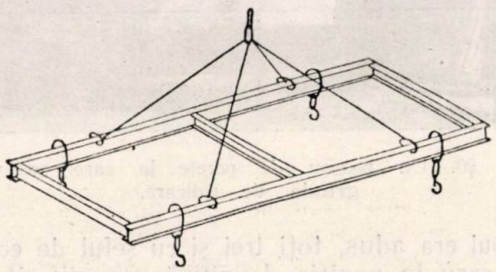


Fig. 18. Cadru de ridicare.

Montajul s'a făcut de o echipă compusă din 3 muncitori necalificaţi şi un şef de echipă, sub conducerea unui tehnician.

In timpul diferitelor manipulări de depozitare şi montaj, urechile de prindere înglobate în panouri (Ø 8— Ø 12) care au fost îndoite de mai multe ori s'au rupt, iar cele care au fost solicitate în poziţii care nu erau indicate în proiect, s'au smuls.

Dificultăţi la manipularea panourilor, a adus şi faptul că la confecţionare aceste urechi nu au avut aceeaşi înălţime.

Pentru legarea panourilor-planşee de cârligul macaralei s'a folosit un dispozitiv metalic sistem cadru cu cârlige (fig. 18). Acest dispozitiv permitea o legare rapidă a panoului. Braţările ca-

re alunecau pe rigle laterale ale cadrului, erau mai largi, aşa cum se vede în fig. 19.

Prin împănarea lor se putea ajunge la orizontalizarea piesei ridicate, chiar când urechile înglobate în piesă aveau înălţimi diferite (neadmise) de apucare.

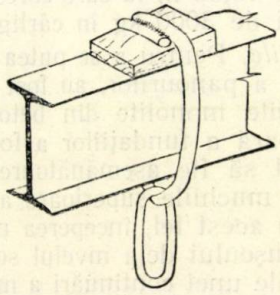


Fig. 19. Detaliu de legare la cadru.

Legarea piesei se făcea de 2 oameni, în timp ce al treilea aşeza mortarul de poză pe conturul pe care urma să stea panoul respectiv. Când

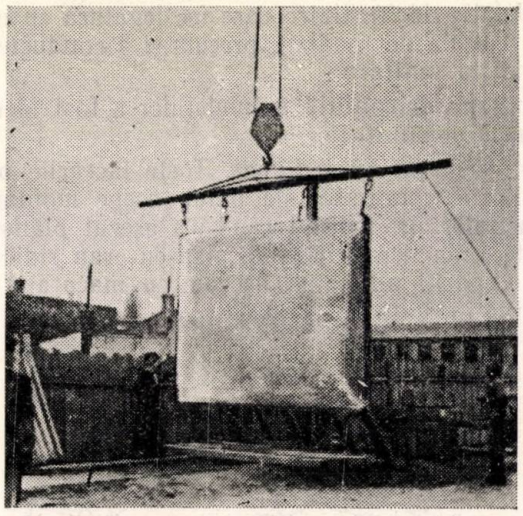


Fig. 20. Un panou de perete la care se vede grinda de ridicare.

panoul era adus, toţi trei şi cu şeful de echipă îl aşezau în poziţie definitivă prin diferite repere ajutătoare. Vitezele extrem de reduse de

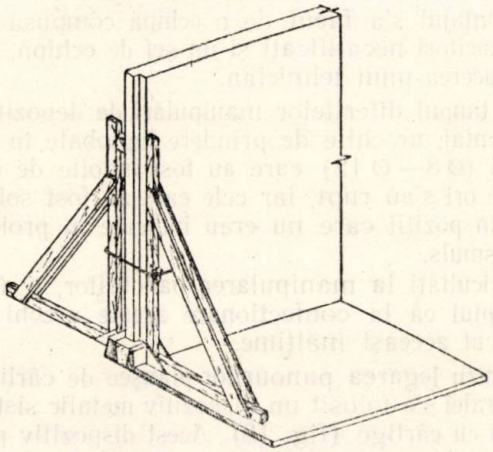


Fig. 21. Sprijiniri sistem complex.

care era capabilă macaraua în toate mişcările, uşura mult această operaţie. După aşezarea fiecărui panou-planşeu se verifica poziţia lui în construcţie şi orizontalitatea, introducându-se pene de lemn acolo unde erau necesare corectări. Apoi se îndesa bine mortarul de poză, urmărindu-se o rezemare cât mai completă a panoului pe laturile sale, conform proiectului.

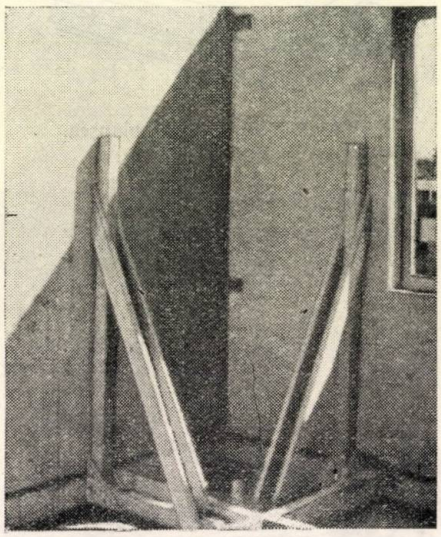


Fig. 22. Sprijiniri tip simplu, interioare.

La început un panou de planşeu s'a montat în 25 minute.

După montarea întregului planşeu, s'au executat îmbinările cu sudură, atât cele pe conturul perimetric, cât şi cele din rosturile interme-

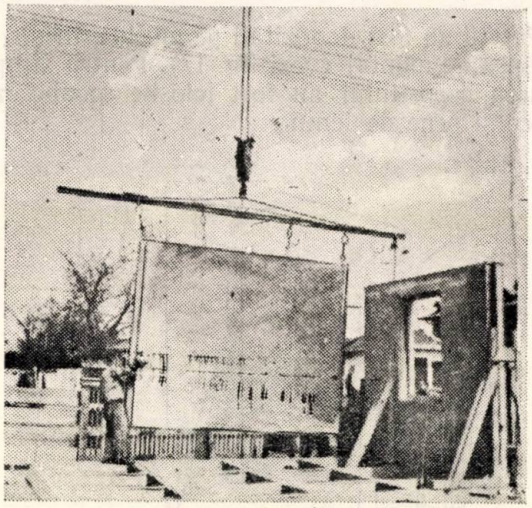


Fig. 23. Începutul montajului pereţilor.

diare. Din aceste legături numai 30% au fost realizate conform prevederilor proiectului; căci toleranţele de confecţionare şi montaj au impus suprimarea legăturilor ce nu puteau fi realizate în condiţii satisfăcătoare, şi modificarea altora.

S'au aşezat apoi soclurile pe fundaţii prin intermediul unui strat de mortar de poză, ele for-

mând latura exterioară de cofraj pentru centura perimetrică.

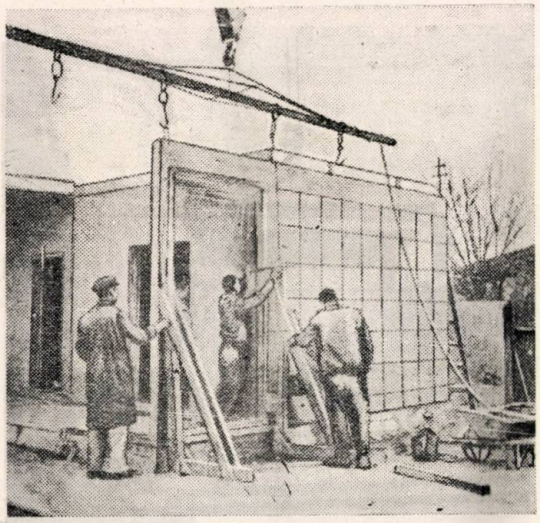
S'a urmărit ca soclurile să formeze în ansamblu la fațadă muchii drepte și fețe plane, fără discontinuități sau jocuri. După aceea a fost așezată armătura centurilor, turnându-se un beton de o marcă superioară (cu 250 kg ciment la m^3) tocmai pentrucă aceste centuri sunt elemente importante de solidarizare, cât și pentru a se reduce cât mai mult timpul pentru atingerea rezistențelor necesare așezării panourilor pereți.

Fața superioară a centurilor a fost riguros orizontalizată.

După 24 ore s'a continuat montajul cu așezarea pereților.

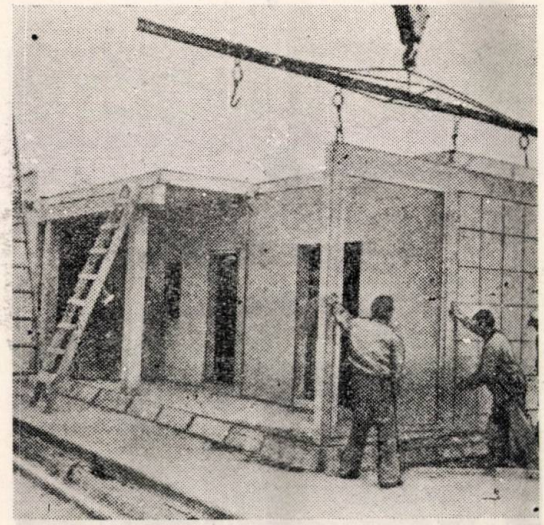
Pentru legarea panourilor-pereți de cârligul macaralei s'a folosit un dispozitiv sistem grindă (fig. 20) care are caracteristicile și avantajele celui folosit la planșee.

Panourile-pereți odată aduse și puse în poziția indicată, erau verificate în plan vertical, la orizontalitatea muchiei superioare, la unghiul drept în colțurile unde se întâlneau doi pereți. Dela caz la caz sprijinirile folosite au fost în sistem complex, ca în fig. 21 sau în sistem simplu, ca în fig. 22. La tipul complex, prin legătura cu scoabe, se creia un sistem spațial stabil care nu a necesitat decât o rezemare bună a celor două tălpi.

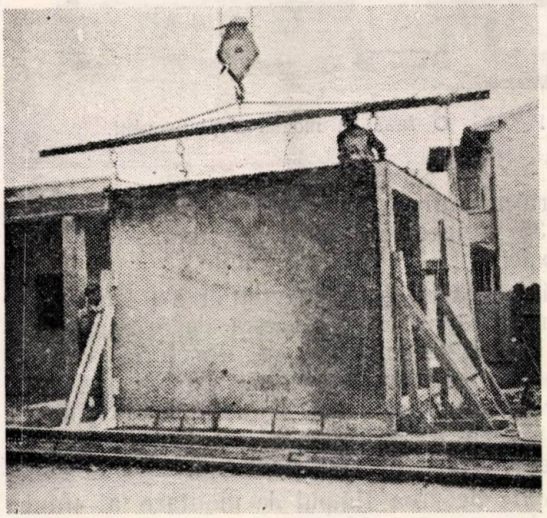


a

b



c



d

Fig. 24. Incheierea montajului pereților :
a—aducerea unui panou — cadru ; *b*—fixarea în poziția definitivă a panoului *c*—sprijinirea *d*—montarea ultimului panou-perete

La tipul simplu, când a fost folosit exterior, s'a făcut împănarea în teren ; iar la interior, împănarea s'a făcut în încrucișările nervurilor la planșee tip cheson, sau în alte moduri, folosindu-se situațiile specifice.

Pereții aveau stabilitate mare prin însăși greutatea lor.

După închiderea unei încăperi cu panouri, intra sudorul care executa legăturile între pereți și cu planșeele.

Dintre acestea, îmbinările sudate de la muchiile superioare ale panourilor-pereți, atât cele de colț cât și cele de continuitate (ramificație) nu au putut fi executate nici una conform proiectului.

In acest timp, montajul se continua la încăperea următoare, verificându-se ca poziția panourilor-pereți să nu se modifice până sau în timpul executării sudurilor.

Când într'o încăpere erau gata sudurile se scoteau sprijinirile, putându-se refolosi.

In unele cazuri, imperfecțiunile de execuție la panourile pereți exteriori depășind limitele admise, s'au cumulat cu inexactitățile de montaj, dând rosturi mai mari decât cele prevăzute.

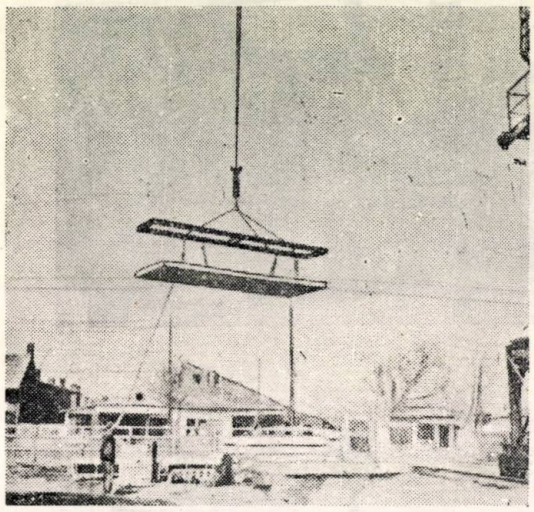


Fig. 25. O fază la montarea planșeului.

Pentru montarea unui perete s'a lucrat, la început, 35 minute, iar la sfârșit, oamenii căpătând experiență, numai 25 minute.

După montarea tuturor pereților s'a trecut la planșeul peste parter. La acesta s'a procedat la fel ca la cel peste teren, cu deosebirea că la așezarea panourilor s'au folosit scări. Folosirea scărilor a fost legată, ca și folosirea sprijinirilor, de o serie de soluții locale și deci nu poate avea decât o valabilitate restrânsă.

Cu toate acestea timpul de montare al unui panou-planșeu s'a redus la 15 minute față de 25 cât era la început.

S'a observat în general că oamenii deveneau repede mai pricepuți în executarea montajului.

După montarea întregului planșeu peste parter s'au executat deasemeni îmbinările sudate. S'au așezat apoi armăturile centurilor intermediare și perimetrice. S'au turnat centurile intermediare. S'au turnat în acelaș timp stâlpișorii de colț și completările dintre falțuri la rosturile de continuitate (ramificație).

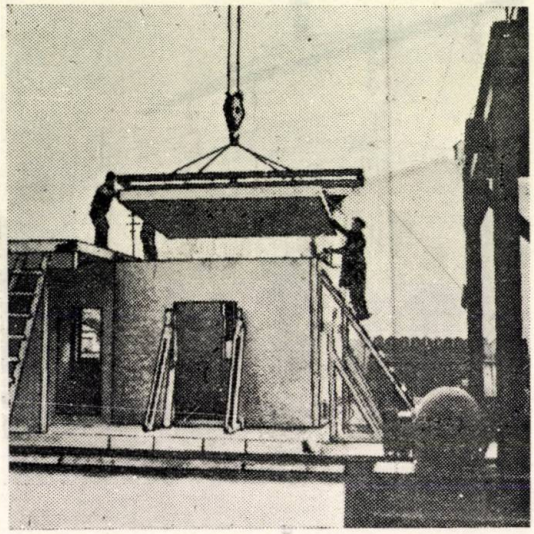
Cu aceasta montajul propriu zis s'a încheiat, continuându-se lucrările de finisaj.

★

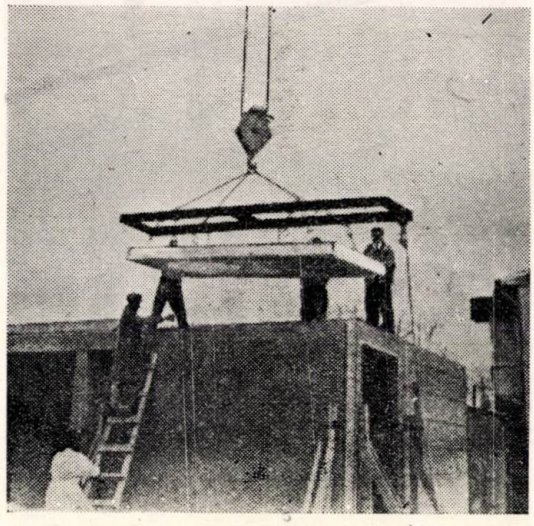
In timuul montajului s'a observat că planșeele se pun în operă mai repede și mai ușor decât pereții.

Pentru fixarea lor în poziția definitivă nu necesită sprijiniri și nici o verificare prea complicată.

Dificultățile de montaj sunt aceleași la un panou mare ca și unul mic. Insă montajul, în totalitatea lui, se desfășoară mai repede cu panouri mari.



a



b

Fig. 26 a și b. Montarea ultimului planșeu.

In timpul transportului, depozitării, montajului, panourile-planșee tip cheson s'au comportat bine. Deasemeni panourile tip „DIM" de pereți cât și planșee, în ciuda lipsurilor arătate la confecționare, s'au comportat bine. S'a observat o bună conlucrare a betonului spumos din corpurile de umplutură și betonul armat de rezistență.

După aprecieri aproximative, pornind dela ritmul în care s'a efectuat montajul, se poate spu-

ne că un bloc muncitoresc de 36 apartamente poate fi terminat în circa 90—100 zile, inclusiv lucrările de finisaj.

In general, confecționarea, manipularea și montajul panourilor mari de pereți și planșee a arătat că există posibilități de realizare și de folosire a lor în construcții cu mijloacele actuale

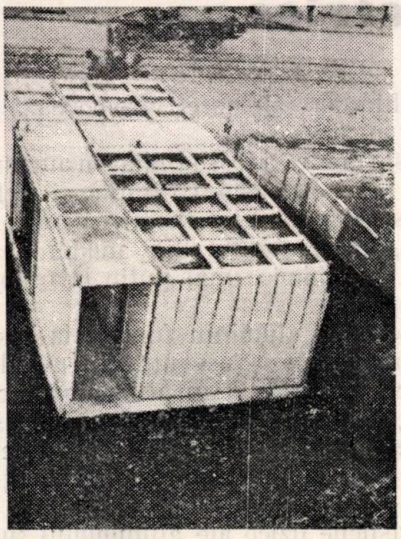


Fig. 27.

din R.P.R., în condiția îmbunătățirii unor materiale componente, organizării unor ateliere speciale pentru confecționarea lor și asigurării numărului de utilaje necesar transportului și montajului.

Experimentarea făcută a dat posibilitatea să se tragă o serie de concluzii în punctele importante ale acestui sistem constructiv și să se facă o seamă de propuneri concrete.

Acestea vor fi arătate într'un număr viitor al revistei.

Bibliografie

[1] Ministerul Construcțiilor Civile și de Locuit R.S.F.S.R.: Ghidul pentru construcții civile, Kiev, 1950.

[2] *A. N. Dorohov:* Clădiri de locuit din panouri sistem „DIM", Ed. „Muncitorul Moscovei", 1952 (culegere de articole).

[3] *A. N. Dorohov:* Construcția industrială a locuințelor, Ed. de Stat pentru construcții, Moscova, 1952.

[4] *C. F. Kuznețov:* Probleme la ordinea zilei în desvoltarea construcției de clădiri din panouri mari, Rev. „Gospodăria Comunală a Moscovei", Nr. 7/1951.

[5] *V. P. Lagutenco:* Construcții din panouri mari, Ed. „Muncitorul Moscovei", 1952.

[6] *S. I. Maximov:* Case prefabricate din panouri mari, Ed. „Muncitorul Moscovei", 1951.

[7] *S. I. Maximov:* Producția elementelor de beton armat în vreme de iarnă, Ed. „Muncitorul Moscovei", 1952 (culegere de articole).

[8] *V. V. Mihailov:* Clădiri din panouri în cadre prefabricate, Rev. „Gospodăria Comunală a Moscovei", Nr. /1951.

[9] *E. G. Ratz* și *A. K. Timofeev:* Fabricarea panourilor pe bandă în tipare mobile în camere cu mai multe compartimente, Rev. „Industria Construcțiilor", Nr. 3/1952.

★

ПРОМЫШЛЕННОЕ СООРУЖЕНИЕ ИЗ КРУПНЫХ ПАНЕЛЕЙ В НАШЕЙ СТРАНЕ

Резюме

В статье описывается осуществление в порядке опыта первого сооружения в РНР. из крупных зборных панелей.

Это сооружение основано на документации советских работ. Ето осуществление с целью введения крупных сборных панелей в стоительство РНР.

В первой части детально изложена структура панелей, их обвязка, способ изготовления, а также и монтаж конструкции.

Изложенны несколько критических соображений, продолжение которых будет данно во второе статьи, включающей оценку и заключение, а также и некоторое предложения.

Intrebuinţarea aluminiului în instalaţii electrice

Ing. I. BRILL

Prin marea desvoltare a construcţiilor în ţara noastră a crescut într'un ritm vertiginos, în cadrul planului cincinal şi al planului de electrificare al ţării şi întrebuinţarea conductorilor în instalaţiile electrice.

Cele două condiţii mai importante pe care trebue să le îndeplinească conductorii electrici sunt: o rezistenţă electrică specifică cât mai mică şi o rezistenţă mecanică cât mai mare.

Metalele cele mai curente, care satisfac aceste două condiţii în măsură diferită, enumerate în ordine crescătoare a rezistenţei electrice specifice, sunt următoarele:

— argintul cu rezistenţa specifică de 0,0162 ohmi mm²/m la 20°C;
— cuprul cu 0,0173 ohmi mm²/m;
— aluminiu cu 0,0294 ohmi mm²/m;
— zincul cu 0,06 ohmi mm²/m şi
— fierul cu 0,012 ohmi mm²/m.

Argintul fiind un metal scump nu poate fi luat în considerare pentru fabricarea în masă a conductorilor electrici. Dintre celelalte metale, cuprul datorită calităţilor sale, rezistenţă electrică specifică redusă, rezistenţă mecanică acceptabilă, preţ de cost redus, s'a impus ca metalul cel mai potrivit pentru conductorii electrici.

Aluminiul se situează imediat după cupru în domeniul instalaţiilor. Cum cuprul este un material deficitar, se tinde la economisirea lui prin înlocuirea în cât mai multe domenii de utilizare electrică cu aluminiu.

In eletcrotehnică, în general, chestiunea înlocuirii cuprului cu aluminiu, zinc, oţel, magneziu sau alte aliaje, nu este nouă, ea punându-se de mai mult timp în diferite ţări, nu numai din lipsa cuprului, ci şi din motive economice, pentru ieftinirea anumitor aparataje, piese şi instalaţii.

Aluminiul nu se poate considera însă ca un material de înlocuire propriu zis, ci ca un material nou, care faţă de cupru are şi calităţi nu numai desavantaje. Astfel, se explică că în unele sectoare electrotehnice ca la reţelele aeriene de înaltă tensiune, nu se mai pune problema revenirii la cupru chiar dacă acesta ar fi disponibil în mari cantităţi.

Uniunea Sovietică ca şi Republica Populară Ungară şi alte ţări, au început să folosească aluminiul sau aliajele sale, pentru conducte aeriene, cu mult înainte de război, ceeace este o dovadă a calităţilor sale care-l promovează pentru utilizarea în acest scop.

Din aceste motive a fost studiat în amănunţime pentru a i se cunoaşte calităţile şi defectele, pentru a se elimina uşor inconvenientele în folosirea sa, ce ar rezulta din anumite proprietăţi fizice sau chimice mai puţin favorabile decât ale cuprului.

Conductorii de aluminiu folosiţi la instalaţii electrice trebue să se execute din metalul cel mai pur, cu un conţinut în aluminiu de cel puţin 99,5%, conţinutul în fier să nu depăşească 0,4% şi cel în siliciu 0,2%. Prezenţa diferitelor impurităţi în aluminiu îi măreşte rezistenţa specifică.

Caracteristicile fizice ale aluminiului sunt date în tabela 1.

Tabela 1

Caracteristici fizice	Valori
Greutate specifică la 20°C, kg/dm³	2,7
Temperatura de topire la presiune normală C	659
Căldura latentă de topire, k cal/kg	100
Căldura specifică medie, k cal/kg °C	0,22
Conductibilitate calorică la 20° C, k cal°C m h	175
Coeficient de dilatare liniară la temperatură, 1/°C	0,0 000231
Rezistenţă de tracţiune pentru sârmă trasă dură, kg mm²	16—19
Conductibilitate la 20°C, m ohmi mm²	34,5
Rezistenţă specifică la 20°C, ohmi mm²/m	0,0294

Comparând aceste caracteristici cu cele ale cuprului, constatăm că aluminiul pur are numai 62% din conductibilitatea cuprului, deci pentru aceeaşi conductibilitate electrică raportul dintre un conductor de cupru şi unul de aluminiu este:

Pentru	secţiunea conductorului	1:1,7
,,	diametrul ,,	1:1,3
,,	greutate ,,	1:0,52
,,	rezistenţa mecanică a sârmei trase, dure	1:0,75

Se remarcă deci la conductibilitatea egală o economie la greutate de 48%, ceeace este un mare avantaj.

Secţiunile echivalente ale conductorilor de cupru şi aluminiu, la încărcarea de curent admisibilă sunt următoarele:

Cupru mm²	1	1,5	2,5	4	6	10	16	25	35	50	70	95	120	150	185
Aluminiu mm²	1,5	2,75	3,75	6	9	15	24	37,5	52,5	75	105	142,5	180	277,5	360

În practică, întrucât secţiunile standardizate sunt cele pentru conductorii de cupru, pentru aluminiu se iau secţiunile standardizate imediat superioare. Exemplu, în loc de 10 mm² cupru se ia 16 mm² aluminiu ; în loc de 95 mm² cupru se ia 150 mm² aluminiu.

Rezistenţa mecanică la rupere a aluminiului pur fiind numai de 16...19 kg/mm² faţă de 36...42 kg/mm² la cupru şi variind cu secţiunea firelor de aluminiu, folosirea unor conductori masivi la liniile aeriene nu este indicată. Prescripţiile tehnice prevăd din acest motiv, pentru liniile aeriene cu conductori de aluminiu pur, secţiuni minime de 16 mm², faţă de 6 mm² la cupru.

Tot din acest motiv se recomandă pentru reţelele aeriene, folosirea aliajelor de aluminiu : Aldrey care conţine 98,5% aluminiu, 0,5% siliciu, 0,5% magneziu, cu rezistenţă la rupere mai mare, sau folosirea funiilor cu inimă de oţel şi înveliş de aluminiu (oţel-aluminiu).

Proprietăţile fizico-chimice ale aluminiului fiind foarte importante ele trebue luate în consideraţie la întrebuinţarea conductorilor în instalaţiile electrice. Astfel :

— Aluminiul expus la aer se acoperă foarte repede cu un strat subţire de oxid (Al_2O_3), care este greu fuzibil, are o duritate mare şi o rezistenţă specifică mare. Acest strat de oxid rezistă bine la unii reactivi chimici, ca acidul azotic, împiedicând pe deoparte continuarea oxidării metalului, înrăutăţind însă contactul electric şi îngreunând pilirea sau sudura aluminiului.

— Rezistenţa la solicitări mecanice de durată este mult mai scăzută decât la cupru, în sensul că aluminiul fiind un metal moale, se deformează şi cedează la presiuni mecanice. Din acest motiv conductorii de aluminiu trebue fixaţi în clemele aparatelor electrice prin şaibe elastice sau arcuri, care asigură menţinerea presiunii de contact. Acest desavantaj a împiedicat până în prezent realizarea de contacte fixe şi cu atât mai puţin contacte mobile.

— Sub influenţa umidităţii din mediul înconjurător, locul de contact al aluminiului cu alt metal formează un cuplu galvanic, distrugând cu timpul contactul. Astfel, conctactul aluminiului cu cuprul în mediul umed, din cauza potenţialelor electrochimice diferite (—1,45 V pentru aluminiu şi +0,35 V pentru cupru), se corodează foarte repede, umezeala servind de electrolit. Deasemenea contactul dintre aluminiu şi oţelul ruginit se corodează foarte repede. Din cauza acestei proprietăţi, în toată tehnologia aluminiului, la topire, trefilare şi în special la executarea instalaţiilor trebue să se evite cu desăvârşire, ca mici particole de cupru să fie incluse în masa aluminiului, sau ca cele două metale să ajungă în contact în prezenţa umidităţii. Contactele dintre aluminiu şi cupru, indispensabile în instalaţiile electrice, trebue să se facă prin intermediul unui alt metal, ca zincul (cleme de oţel zincat) sau printr'o joncţiune între cupru şi aluminiu în care să nu poată pătrunde umezeala, cleme de cupal, (foi de cupru şi aluminiu vălţuite împreună, ale căror suprafeţe aderă deci perfect).

— Bănuiala că aluminiul din cauza temperaturii de topire mult mai mică, 658° faţă de 1083°C, la cupru rezistă mult mai puţin la efectele termice ale piciorului unor arcuri electrice, nu se confirmă nici teoretic, nici experimental. Stricăciunile superificale în funcţie de amperaj sunt aproximativ aceleaşi, cu diferenţa că aluminiul degajă mai puţin fum decât cuprul.

Faţă de proprietăţile fizico-chimice comparative, enumerate mai sus şi ţinând seama de experienţa savanţilor şi inginerilor sovietici, care au trecut la folosirea aluminiului pe scară mare, nu numai la reţelele de transport de energie electrică pe linii de înaltă tensiune, ci şi la folosirea sa la reţelele de joasă tensiune, la barele principale ale tablourilor de joasă tensiune şi în instalaţii electrice interioare şi exterioare, putem afirma că indicaţia recentă dată de forurile noastre conducătoare de a se economisi cuprul, extinzând întrebuinţarea aluminiului, va avea un succes deplin.

Dealtfel, Decizia Nr. 9 din 10 Mai 1952 a Direcţiei Tehnice, împreună cu controlul de Stat al Ministerului Centralelor Electrice şi Direcţia Generală a Electromontajului din Ministerul Construcţiilor din U.R.S.S., publicat în Nr. 8 al revistei sovietice „Centrale Electrice" din August 1952, ne limitează clar domeniul de folosire al aluminiului în instalaţii electrice.

Republica Populară Ungară foloseşte şi ea, pe scară mare conductorii de aluminiu în instalaţiile electrice.

Din aceste experienţe se desprind clar posibilităţile de folosire a conductorilor şi barelor de aluminiu în instalaţiile electrice de iluminat şi forţă, aceştia putând fi montaţi, atât în clădiri civile cât şi în clădiri industriale, cu următoarele excepţii :

a) clădiri frecventate de multă lume, cum ar fi : teatre, cluburi, cinematografe, mari magazine ;

b) edificii cu mare importanţă socială : muzee, pinacoteci, biblioteci, studiouri cinematografice şi de radio, etc.

c) încăperi cu pericol de incendii sau explozii;

d) instalaţii industriale în care se degajă vapori corosivi ;

e) la circuitele de comandă, măsură, protecţie, automatizări ale instalaţiilor industriale ca şi la iluminatul de siguranţă, avertizoare de incendiu şi semnalizări de siguranţă ;

f) la instalaţiile din sălile de operaţii ale spitalelor ;

g) la instalaţiile şi mecanismele mobile, sau cele supuse şocurilor şi vibraţiilor continui (macarale, vagoane, laminoare etc.);

h) în încăperile industriale, cu receptori de categoria I-a unde întreruperea alimentării cu energie electrică este legată de explozii, avarierea utilajului de bază, oprirea îndelungată a procesului tehnologic sau pericol pentru viaţa oamenilor (cuptoare înalte, cuptoarele fabricilor de ciment, etc.);

i) In încăperile umede permanent sau cu umiditate relativă de peste 70%.

Deasemenea cablurilor subterane cu conductori de aluminiu pot fi folosite pe scară mare, în afară de :

a) Legăturile dela generatori şi transformatori în interiorul centralelor electrice şi staţiile de transformare.

b) Instalaţiile deservind serviciile auxiliare din centralele electrice şi staţiile de transformare (pompe de răcire, de combustibil etc.)

c) La circuitele de comandă ca la punctul e) de mai sus.

d) In încăperile industriale cu receptori de categoria I-a ca la punctul h) de mai sus.

Un alt domeniu vast, în care înlocuirea cuprului cu aluminiu va duce la economisirea unei importante cantităţi de cupru, este înlocuirea barelor de cupru dela tablourile de distribuţie de joasă tensiune şi a legăturilor cu bare rotunde la staţiile de transformatori, pe partea de înaltă tensiune, cu bare de aluminiu. Această înlocuire, ţinând seama de secţiunile echivalente se practică pe scară mare în U.R.S.S. şi poate fi uşor aplicată la noi, cu atât mai mult că piesele de legătură speciale sunt, în general simple şi uşor de fabricat.

Dacă mai ţinem seama de uşurinţa cu care se pot suda aceste bare, ca şi cablurile subterane, cu o flacără reductoare de oxi-acetilenă, cu electrozi din aluminiu pur, folosind ca fondant boraxul, metodă de sudură care a început să se practice la noi în cadrul unor întreprinderi regionale de electricitate, pe scară destul de redusă încă, putem afirma că extinderea acestei metode va contribui la înlocuirea masivă a cuprului cu aluminiu şi în acest domeniu.

Vasta experienţă a U.R.S.S. ne învaţă că se pot folosi cu uşurinţă, bare de aluminiu în loc de bare de cupru, la distribuţia interioară a energiei electrice prin bare conductori de aluminiu (Sinoprovod), protejate prin jghiaburi de protecţie. Acest sistem de distribuţie nu are încă utilizare la noi, este însă convenabil pentru hale înalte de fabrici, deoarece asigură răcirea barelor şi este convenabil ca preţ, înlăturând izolarea coloanelor principale de alimentare. Propunem ca acest sistem să fie studiat şi aplicat de către Institutele noastre de Proiectări.

Executarea instalaţiilor electrice trebue făcută cu precauţiile cerute de proprietăţile fizico-chimice ale aluminiului, adică evitându-se umezeala, sub orice formă ar apare (tencuieli umede, medii umede etc.), executându-se legăturile şi contactele dintre aluminiu şi cupru numai prin piese speciale de cupal, evitându-se ochiuri, îndoituri în unghiu drept ale conductorilor etc.

Legăturile conductorilor de aluminiu în dozele şi cutiile de derivaţie trebue făcute cu îngrijire, prin cleme speciale cu suprafaţă mare de contact, cu rondele de presiune şi arcuri (şaibe Grower sau similare) sau prin lipire şi sudură cu aliaje şi cu precauţiuni speciale.

Atât pentru executarea reţelelor de joasă tensiune, cât şi pentru instalaţiile interioare, industria noastră electrotehnică, odată cu fabricarea funiilor de aluminiu şi a conductorilor izolaţi, trebue să treacă imediat la fabricarea accesoriilor strict necesare, atât pentru legăturile conductorilor de aluminiu între ei, cât şi pentru legăturile conductorilor de cupru cu cei de aluminiu.

Astfel sunt imediat necesare : cleme de legătură pentru montat în dozele instalaţiilor interioare, pentru secţiuni de conductori dela 1,5 la 16 mm², care să asigure un bun contact prin şaibe arcuite, papuci de cablu trasi sau turnaţi pentru secţiuni dela 10 la 150 mm², mufe de înădire, mufe de derivaţie, bolţuri pentru siguranţe aeriene, cleme teci de înădire, cleme de derivaţie (universale) etc., toate făcute din aluminiu pur şi cu suprafeţe de contact corespunzătoare.

Deasemenea pentru contactele dintre aluminiu şi cupru trebue fabricate imediat : teci, plăci, rondele, papuci de cablu, cleme etc. din cupal adică din două table una de aluminiu şi una din cupru, laminate împreună, care fac deci un contact perfect, eliminându-se în timpul laminării umezeala care ar duce la corodare.

Instalaţiile executate în Ardealul de Nord de peste 10 ani, ca şi defectele semnalate la ele în cursul exploatării, ne arată că dacă se respectă toate măsurile de montaj, dacă se lucrează cu scule potrivite şi cu accesoriile strict necesare, se pot obţine lucrări de bună calitate.

Pentru aceasta trebue elaborate imediat prescripţiuni de montaj detailate, iar unităţile de instalaţii care vor păsi la executarea instalaţiilor cu conductori şi bare de aluminiu, vor trebui să facă instructaje serioase cu tehnicienii şi cu instalatorii electricieni, să le arate în ce mod trebue executate montajele, cât de mult depinde calitatea instalaţiilor executate de conştiinciozitatea cu care se montează tuburile protectoare (curbe mari, pante spre doze, evitarea coturilor, etc.) ca şi de modul de manipulare a conductorilor (desfăşurarea pe vârtelniţe, evitarea ochiurilor, evitarea îndoiturilor în unghiu drept, evitarea corodării, folosirea justă a pieselor de legătură, a pieselor de cupal) etc. Va trebui să se insiste asupra faptului că sculele cu care s'a lucrat la instalaţii cu conductori de cupru, nu pot fi folosite la conductori de aluminiu, din cauza aşchiilor mici de cupru care poate trece de pe scule pe conductorii de aluminiu, care în

contact cu umezeala amorsează procesul de corodare, ceeace duce în scurt timp la distrugerea conductorilor de aluminiu.

Sculele şi utilajele necesare trebue alese astfel ca să se evite turtirea conductorilor, aşchierea sau sgârierea lor, alungiri prin tracţiune mare şi deci reducerea secţiunilor etc. Cum în U.R.S.S. şi în RP Ungară se întrebuinţează aceste scule, aducerea sau confecţionarea lor nu este o problemă prea grea.

Prin introducerea pe scară largă, în toate instalaţiile interioare şi exterioare, de joasă tensiune, acolo unde nu sunt contraindicaţii, a conductorilor de aluminiu izolaţi, a funiilor şi a cablurilor subterane cu vine de aluminiu, se vor putea economisi sute de tone de cupru anual, industria instalaţiilor electrice contribuind astfel din plin, la realizarea de economii importante.

Bibliografie

Ministerul Construcţiilor U.R.S.S.: Imbinarea conductorilor şi cablurilor de aluminiu, traducere, Ed. Tehnică, 1950.

Revista „Centralele Electrice" Nr. 8/1952, Moscova, Decizia Nr. 9/1952, a Min. Centralelor Electrice U.R.S.S.

A. A. Glazunov: Reţelele sistemelor electrice, Ed. Tehnică, 1951.

M. S. Riabov: Partea electrică a instalaţiilor de iluminat, Editura Energetică de Stat, 1952.

Aluminiu, Editura Comitetului de Comerţ şi Propagandă a Ind. Generale de Aluminiu a R.P.U., Budapesta, 1950.

Asociaţia Electrotehnică Ungară: Directive pentru executarea, montarea şi întreţinerea instalaţiilor electrice interioare din aluminiu, traducere IDT, 1951.

★

ПРИМЕНЕНИЕ АЛЛЮМИНИЯ НА ЭЛЕКТРОУСТАНОВКАХ

Резюме

В виду того, что медь является дефицитным материалом, она может быть заменена аллюминием, который может быть применен как электропровод на внутренних и внешних установках низкого напряжения. Учитывая его химико-физические свойства, при применении аллюминиевых проводов необходимы некоторые меры предосторожности. Указываются области, в которых аллюминиевые провода не могут быть примененны, влажная и коррозивная среда и соружения, о которых повреждение электрической установки может повести к значительным затруднениям, зрительные залы операционные, производственные помещения первой категории и др. Указываются эквивалентные сечения аллюминиевых проводов в сравнении с медными. способ установки, подсобные детали для стыков, способ сварки и необходимый инструмент, в сравнении с применяемым для медных проводов. Советский Союз и Венгерская Народная Республика с успнхом применяют аллюминиевые провода.

Применение аллюминиевых проводов в электроустановках поведет к экономии меди.

★

РАСЧЕТ СТРОИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИЗ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО УПЛОТНЕННОГО БЕТОНА

Резюме

В статье излагаются основные принципы развития расчета, а также и расчетные методы строительных элементов из предварительно уплотненого бетона при трех принимаемых во внимание предельных состояниях: разрыв, растрескивание нижнего волокна, растрескивание верхнего волокна. Также указывается способ расчета общих касательных напряжений и общих основных напряжений.

Исложение сделано на основе инструкций, разработанных в последние годы советскими исследователями в этой области.

★

Căile folosirii în viitor a rezervelor industriei de cărămizi *)

M. G. LUNDINA

Volumul excepţional de mare al construcţiilor prevăzute în planurile cincinale staliniste de după război necesită o creştere categorică a producţiei de materiale de construcţii pentru zidărie, între care rolul cel mai important îl au cărămizile de argilă.

In ultimii ani, în urma îmbunătăţirii procesului tehnologic de producţie, a intensificării proceselor de uscare şi de ardere şi a ridicării nivelului tehnic, industria de cărămizi a dat un spor de producţie considerabil cu mijloacele existente, asigurând, într'o serie de fabrici, dublarea capacităţii de producţie planificată.

Paralel cu reconstrucţia şi lărgirea mijloacelor fixe productive, unul din factorii cei mai importanţi pentru creşterea producţiei constă în asimilarea mereu crescândă a tehnicii înaintate, elaborarea metodelor noi care condiţionează intensificarea proceselor şi ridicarea productivităţii utilajului existent.

Deobicei, o mărire rapidă a productivităţii utilajului de bază se realizează la fabrici fără instalarea de agregate suplimentare, datorită asimilării metodelor rapide de lucru elaborate de inovatorii din producţie şi datorită reconstrucţiilor puţin complicate ce se aduc utilajului, destinate în special pentru înlăturarea strangulărilor.

Din datele arătate mai jos referitoare la durata de uscare în camerele de uscare şi la producţia medie pe metru cub de cuptor pe lună, la fabricile aparţinând Ministerului Industriei Materialelor de Construcţie al U.R.S.S., se poate vedea în ce măsură s'a îmbunătăţit exploatarea utilajului la fabricile de cărămizi.

Tabela 1

Indici	1947	1950	1951
Durata de uscare în camerele de uscare, în ore	201	135	117
Producţia la 1 m³ de cuptor pe lună, în buc	470	780	980

Totuşi, cu toate că mijloacele productive fixe ale fabricilor de cărămizi sunt exploatate mult mai bine, indicii medii au rămas încă mult în urmă faţă de normele realizate de fruntaşii industriei de cărămizi şi nu asigură exploatarea maximă a rezervelor existente în industria de cărămizi.

Desvoltarea puternică a mişcării stahanoviste în industria de cărămizi a deschis căi noi pentru folosirea tehnicii avansate şi pentru accelerarea ciclului de producţie la toate operaţiile de prelucrare. De obicei, realizările inovatorilor din producţie depăşesc în prezent de două ori şi mai mult normele tehnice care existau în industria de cărămizi, scoţând mereu în evidenţă rezerve noi importante. Aceasta se poate vedea din comparaţia următoarelor date:

Tabela 2

Indici	Normele tehnice din trecut	Realizările inovatorilor şi ale fabricilor fruntaşe
Productivitatea pe schimb a presei, în mii buc . . .	20 · · · 24	48 · · · 60
Duratele de uscare în camerele de uscare, în ore . .	96 · · 144	36 · · · 60
Producţia la 1 m³ de cuptor pe lună, în buc	800 · · · 1 200	2 000 . . . 3 000

Metodele rapide de ardere promovate de P. Duvanov, Mazov, Mucosov şi alţi maeştri cocători emeriţi, noile metode de uscare rapidă elaborate de colaboratorii ştiinţifici împreună cu muncitorii din producţie şi care se bazează pe întrebuinţarea umezirii cu abur şi a măririi capacităţii calorice şi de ventilaţie a camerelor de uscare, accelerarea uscării naturale după metoda Karţavţev, perfecţionarea funcţionării preselor, toate aceste realizări au modificat concepţiile vechi asupra capacităţii de producţie a fabricilor de cărămizi, au răsturnat normele tehnice existente şi au deschis căi noi pentru folosirea mai productivă a tehnicii din industria de cărămizi.

Aplicând realizările inovatorilor din producţie, multe fabrici de cărămizi au reuşit să producă la o singură linie tehnologică 100 000 bucăţi cărămizi şi mai mult, în 24 de ore. Această mişcare care a devenit o nouă formă avansată a luptei pentru folosirea maximă a capacităţilor de producţie, a pornit din iniţiativa fabricii de cărămizi din Nijni-Kotelsc, după care au urmat fabricile de cărămizi din Nicolscoe, Lesihino, Novosibirsc, Voronţov etc.

*) Prelucrare din revista „Stekło i Keramica", Nr. 9/1952.

Realizarea producţiei de 100 000 cărămizi pe zi dela o linie tehnologică, nu reprezintă o limită superioară definitivă. Este necesar să se diferenţieze posibilităţile de producţie ale liniilor tehnologice, în funcţie de capacitatea de producţie a secţiei de uscare şi de capacitatea de ardere. Trebue să se aibă în vedere că liniile care au mijloacele de uscare mai eficace şi cuptoarele cu capacitatea mai mare, pot să asigure o producţie zilnică mai mare decât liniile care sunt utilate cu agregate mai slabe la care cu toate că se ajunge la aceeaşi indici, ba uneori chiar la indici mai ridicaţi, în ceeace priveşte folosirea utilajului, totuşi producţia pe zi poate să fie mai mică.

Astfel, de exemplu, pentru fabricile care au în acelaş timp camere de uscare cu capacitatea de 200 000 cărămizi şi cuptorul cu capacitatea de 1 200 m³, producerea a 100 000 cărămizi pe zi, la o singură linie tehnologică, se poate asigura numai cu condiţia de a reduce termenul de uscare până la 48 ore şi a mări producţia pe metru cub de cuptor pe lună, până la 2 500 bucăţi. In acelaş timp cu aceeaşi durată de uscare şi de producţie pe m³ de cuptor, o fabrică având cuptoare cu capacitatea de circa 1 500 m³, iar camerele de uscare pentru 250 000 cărămizi, trebue să asigure producerea a 125 000 cărămizi pe zi, la o singură linie tehnologică.

Este foarte interesantă experienţa funcţionării fabricii de cărămizi Nr. 1 fruntaşă, din Novosibirsc, care având o uscătorie cu 36 camere de proporţii mici şi un cuptor cu volumul canalului de ardere de 1 000 m³, a reuşit să producă pe o singură linie tehnologică, peste 100 000 cărămizi pe zi. Productivitatea superioară a acestei fabrici a fost asigurată prin intensificarea complexă a proceselor de producţie în toate etapele de prelucrare, începând dela extragerea materiei prime şi terminând cu producţia finită. Productivitatea instalaţiei de uscare, care reprezintă deobicei un loc de strangulare, a fost mărită considerabil datorită aplicării regimului de uscare. Utilizarea neîntreruptă a umezirii cu abur, întărirea sistemului de ventilare şi mărirea puterii agentului purtător de căldură au permis să se reducă durata de uscare a cărămizilor crude, în uscătoria cu camere, până la 1,5 zile.

Ridicarea productivităţii cuptorului s'a realizat datorită măririi tirajului prin instalarea unor ventilatoare suplimentare şi dublarea numărului de clopote. Aceasta a permis să se mărească viteza focului, precum şi durata de răcire şi să se reducă ciclul total de ardere dela 80...50 ore. Totodată producţia pe m³ de canal de cuptor s'a mărit aproape la 3 000 cărămizi pe lună. Paralel cu aceasta, asigurarea alimentării neîntrerupte a presei cu argilă, îmbunătăţirea îngrijirii mecanismelor, lichidarea staţionărilor şi introducerea graficului orar a asigurat ridicarea productivităţii agregatului pentru fabricarea cărămizilor până la 40 000 cărămizi pe schimb.

Ritmul de exploatare al carierii a fost adus la nivelul de productivitate al altor secţii din fabrică, datorită măririi parcului de vagoane şi accelerării transportului de materie primă în urma creşterii vitezei de mişcare a cablurilor.

Frumoasele rezultate realizate la fabrica de cărămizi din Novosibirsc arată că însăşi fabricile fruntaşe, ca de exemplu acele din Nijni-Kotelsc şi Nicolscoe, care au ajuns la o producţie zilnică de 100 000 cărămizi la o singură linie, mai au posibilităţi de a mări şi mai departe productivitatea lor, deoarece capacitatea instalaţiilor de uscare şi a cuptoarelor, la aceste fabrici, depăşeşte de 1,5 ori capacitatea fabricii de cărămizi din Novosibirsc.

In tabela 3 se arată durata de uscare a cărămizilor crude şi producţia pe m³ de cuptor la fabricarea a 100 000 cărămizi pe zi la unele fabrici, în funcţie de volumul cuptoarelor şi de capacitatea de producţie a instalaţiei de uscare.

Tabela 3

Indicii fabricii	Nijni-Kotelsc	Nicolscoe	Voronţov	Ceremuş	Novosibirsc
Cubajul cuptoarelor, în m³ . . .	1 496	1 428	1 616	1 412	1 000
Capacitatea concomitentă a instalaţiei de uscare în mii buc	280	237	345	286	150
Productivitatea utilajului la fabricarea a 100 000 cărămizi pe zi					
a) producţia, în buc	2 000	2 100	1 850	2 125	3 000
b) durata de uscare, în ore .	67	57	77	68	36

Exemplele citate dovedesc succesele importante realizate de fruntaşii din industria cărămizilor în acţiunea de folosire a capacităţilor de producţie existente şi în acelaş timp, arată cât de mari sunt rezervele capacităţilor de producţie la fabricile de cărămizi existente.

Având în vedere că la cea mai mare parte a fabricilor de cărămizi, locul de strangulare care limitează posibilitatea de exploatare maximă a rezervelor existente, îl reprezintă utilajul pentru uscare, este necesar în primul rând să se asigure aplicarea tuturor măsurilor prescrise pentru adoptarea metodei rapide de uscare a cărămizilor crude.

O măsură atât de eficace pentru intensificarea procesului de uscare cum este umezirea

cu abur, la multe fabrici nu se aplică până în prezent, ori se foloseşte în mod sporadic, fără a se respecta parametrii tehnologici necesari, ceeace reduce eficacitatea acestei metode. Instalaţia de ventilare şi focarele uscătoriilor dela cele mai multe fabrici nu sunt amenajate în mod corespunzător pentru obţinerea agenţilor purtători de căldură în cantitatea necesară pentru a realiza o reducere a duratei de uscare. Nu se foloseşte îndeajuns posibilitatea de a se forţa uscarea şi de a se obţine o cărămidă crudă de bună calitate prin introducerea diferitelor adausuri locale degresante. Majoritatea fabricilor de cărămizi nu posedă utilajul de concasare şi de măcinare, care este necesar pentru sfărâmarea şi măcinarea adausurilor.

Practica fabricilor fruntaşe a confirmat că combinarea umezirii cu abur cu introducerea agentului purtător de căldură în cantitate mai mare asigură reducerea duratei de uscare a cărămizilor crude, aproximativ de două ori.

Pentru a obţine o eficacitate mai mare în aplicarea procesului de umezire cu abur este necesar să se asigure încălzirea masei în profunzime până la cel puţin 50°C şi încărcarea imediată în uscătorii a cărămizilor crude proaspăt presate, fără a se admite răcirea ei. O serie de fabrici care au instalaţii pentru umezirea cu abur, folosesc această măsură numai formal, încălzind masa numai până la 25...35°C şi lăsând cărămizile crude să se răcească înainte de începerea uscării.

Este deosebit de importantă introducerea umezirii cu abur în cazul când se întrebuinţează presele cu vacuum, care îşi găsesc o aplicare tot mai largă în industria de cărămizi. Tratarea masei la vacuum produce compactizarea cărămizii şi îngreunează procesul de avansare a umidităţii din straturile interioare şi poate duce la încetinirea uscării. Încălzirea cu abur în profunzime a cărămizilor crude, uşurează avansarea umidităţii în vasele capilare, datorită reducerii viscozităţii apei şi a coinciderii direcţiei în care se mişcă umiditatea şi fluxul caloric.

Paralel cu întrebuinţarea umezirii cu abur, o importanţă deosebită o prezintă şi alegerea justă a compoziţiei amestecului. In majoritatea cazurilor pentru asigurarea unei producţii de calitate, la uscarea rapidă, este nevoie de a se introduce în compoziţia amestecului adausuri degresante care reduc fisurile de uscare şi formarea creţurilor filiforme. Ca degresant se poate întrebuinţa nisip cu granulaţie mare, şamotă, sgură, resturi din vatră etc.; trebue menţionat că în compoziţia materialelor degresante este bine să se introducă adausuri combustibile (rumeguş, freizil, cărbune măcinat) pentru a se obţine în acelaş timp o accelerare a uscării şi arderii.

Intensificarea maximă a procesului de uscare şi de ardere poate să fie realizată dacă se trece la fabricarea cărămizilor cu goluri.

Cercetările efectuate de Institutul de Cercetări Ştiinţifice asupra ceramicei de construcţii au arătat că prin aplicarea metodei de deshidratare a argilei se deschid perspective noi pentru intensificarea procesului de uscare şi de ardere. După cum au arătat lucrările experimentale, adăugarea în amestec a circa 50% argilă deshidratată permite să se reducă durata de uscare a cărămizilor crude de 3...4 ori şi să se scurteze întregul ciclu de fabricare a cărămizilor la 1,5...2 zile. Metoda de deshidratare se bazează pe modificarea proprietăţilor naturale ale argilei, atunci când se îndepărtează apa legată chimic. Deshidratarea se poate efectua în tambure în contra curent, cuptoare verticale, grătare de aglomerate şi alte agregate termice, care asigură tratarea termică a argilei cu încălzirea în profunzime până la temperatura de 500°C.

Cu toate că există un consum de combustibil suplimentar (50 kg la 100 cărămizi), această metodă este cea mai raţională din punct de vedere economic, deoarece permite să se mărească în mod considerabil capacitatea de producţie a fabricilor de cărămizi existente, cu investiţii capitale foarte neînsemnate. In cursul anului curent se propune introducerea pe scară industrială a acestei metode la fabrica de cărămizi din Kucinsk.

In timpul uscării cărămizilor este cu totul neraţional a se întrebuinţa calorifere cu foc, care după cum s'a confirmat din practică, frânează ridicarea productivităţii uscătoriilor şi prin urmare a fabricii în ansamblul ei. In afară de aceasta, întrebuinţarea unei instalaţii de clorifer duce la un supra consum important de combustibil (aproximativ de două ori) şi reduce posibilitatea de a se utiliza căldura care iese din cuptor şi care reprezintă cel puţin 30% din bilanţul total de căldură necesară pentru uscare.

In ceeace priveşte încărcarea cu gaze a halei, în cazul când se lucrează cu gaze de fum, aceasta nu prezintă o scădere ireparabilă, deoarece tehnica modernă permite ca prin instalarea de dispozitive pentru captarea gazelor, prin etanşeizarea uscătoriilor şi trecerea la regimul hidraulic cu presiune negativă minimă, să se creeze condiţiile sanitare şi igienice necesare pentru muncă.

Alimentarea tunelului cu agentul purtător de căldură în cantitate insuficientă, ceeace se observă în special la folosirea caloriferelor, duce la o mare lipsă de uniformitate în uscătorie atât în lungimea cât şi în lăţimea tunelului, astfel încât cel puţin 1/3 din tunel nu-şi poate îndeplini de fapt funcţia de uscător, iar într'o serie de cazuri se produce chiar condensarea vaporilor de apă. Cu această ocazie se desorganizează complet regimul de uscare, ceeace duce la o scădere

a productivităţii uscătoriilor şi în acelaş timp la înrăutăţirea calităţii cărămizilor crude.

Perspectivele de viitor deschid posibilitatea aşezării cărămizii crude fără rafturi, ceeace va permite să se mărească aproximativ cu 30% capacitatea uscătoriilor şi să excludă ramele de uscare, care necesită investiţii destul de importante. Realizarea acestei probleme este legată de întrebuinţarea vacuumului şi de presarea cărămizilor crude cu umiditatea scăzută, întrucât aceste două operaţii înlătură deformarea cărămizilor crude la aşezarea lor în mai multe rânduri. Aşezarea cărămizilor crude fără rafturi este deosebit de eficace în cazul când există nu numai uscătorii tunel, dar şi cuptoare tunel, deoarece aşezarea cărămizilor crude în stive în vagonetele cuptorului va asigura, în cazul de faţă, înlăturarea completă a transbordărilor efectuate manual şi introducerea producţiei în circuit continuu.

Ridicarea productivităţii cuptoarelor pentru întrebuinţarea metodei rapide de ardere cere aplicarea unor măsuri foarte simple: intensificarea tirajului prin mărirea puterii exhaustoarelor, întrebuinţarea unui sistem raţional de aşezare a cărămizilor crude, trecerea cuptoarelor cu multe camere la regimul de lucru cu două focuri şi amenajarea clopotelor de fum suplimentare.

Intensificarea procesului de uscare şi de ardere cere noi eforturi din partea secţiilor de presare, care posedă mari rezerve de producţie. Din practica mai multor fabrici a reeşit cu prisosinţă că se poate ajunge la o productivitate a preselor care să asigure fabricarea a 100 000 cărămizi şi mai mult, la o linie tehnologică, pe zi. La o serie de fabrici, productivitatea preselor atige 50 000 cărămizi pe schimb.

Una dintre măsurile tehnico-organizatorice necesare este lărgirea şi o cât mai completă mecanizare a utilajului din cariere. Intrebuinţarea escavatoarelor pe şenile cu acţiune dublă, a scraperelor, a vagonetelor cu capacitate mare de încărcare, a locomotivelor electrice, a platformelor cu descărcare automată şi cu capacitate mare de încărcare lucrând cu motor cu combustie internă etc., va permite să se mecanizeze în întregime extracţia şi transportul materiei prime şi să se ridice considerabil productivitatea carierelor, obţinându-se totodată indici tehnico-economici superiori.

La fabricile sezoniere există posibilităţi foarte importante de mărirea producţiei, datorită trecerii cuptoarelor la sistemul de lucru în tot cursul anului, cu prelungirea sezonului de presare şi prin mărirea productivităţii suprafeţelor de uscare, datorită introducerii metodei Kartavţev, care combină uscarea naturală cu cea artificială în uscătorii de tip simplificat.

Investiţiile capitale, legate de măsurile tehnico-organizatorice pentru intensificarea proceselor de producţie, pentru îmbunătăţirea calităţii producţiei, înlăturarea locurilor de strangulare şi mecanizarea proceselor de producţie vor însuma numai circa 120 000 ruble la un milion de cărămizi în plus, iar împreună cu investiţii necesare pentru lărgirea construcţiilor de locuinţe ale fabricii, 200 000 ruble. In felul acesta intensificarea proceselor de producţie va permite să se economisească cel puţin 1,5 miliarde ruble de investiţii capitale, necesare pentru construirea fabricilor noi cu aceeaşi capacitate şi în acelaş timp să se mărească în mod considerabil ritmul de creştere a producţiei.

După cum reese din calculele tehnico-economice, datorită îmbunătăţirii folosirii capacităţilor, productivitatea muncii în industrie va creşte destul de mult, se vor reduce cheltuielile secţiei şi cheltuielile generale ale fabricii care se găsesc în raport invers cu volumul producţiei. In total, preţul de cost pe unitatea de producţie se va reduce cu mai mult de 25%. Răspândirea experienţei fabricilor fruntaşe, pentru intensificarea proceselor de producţie deschide căi largi pentru mărirea producţiei cu mijloacele fixe existente în fabricile de cărămizi.

★

Standardizarea în construcţii *)

Unul din factorii de seamă în introducerea metodelor industriale în construcţii este standardizarea elementelor de construcţii şi tipizarea de clădiri sau construcţii, iar în unele cazuri şi de întreprinderi întregi.

In U.R.S.S. se lucrează în domeniul standardizării şi elaborării de proiecte-tip de peste 20 de ani. La aceste lucrări au luat parte specialişti de seamă care au creeat un sistem bine închegat de standardizare a construcţiilor, compus din următoarele elemente : sistemul modular unic, standarde pentru elemente de construcţii, secţii tip şi blocuri de clădiri, proiecte tip de clădiri şi proiecte tip pentru complexe de clădiri sau întreprinderi întregi.

Sistemul modular unic stabileşte metoda justă de alegere a dimensiunilor principale ale clădirilor în plan şi în înălţime şi deasemenea a pieselor şi elementelor componente. Un astfel de sistem este necesar pentru a se simplifica standardizarea şi a stabili dimensiunile optime ale elementelor, micşorând numărul de tipuri, ceeace facilitează executarea lor prin metode industriale.

In proiectul noilor „Condiţii fundamentale pentru construcţii" (Codexul construcţiilor) pentru toate tipurile de clădiri şi construcţii s'a adoptat sistemul modular unic cu modulul de bază de 10 cm, iar în unele cazuri cu un modul mai mare (20, 40, 50, 60, 100, 300 cm etc.)

Sistemul modular a început să se introducă de fapt în construcţii (în primul rând în construcţiile industriale), cu peste 15 ani în urmă, prin elaborarea reţelei tip de stâlpi cu gradaţii de 3 m.

Multe mii de clădiri au fost construite în concordanţă cu aceste dimensiuni. Aceste dimensiuni au fost folosite pentru proiectarea clădirilor industriale fără etaj, pentru aproape toate schemele tehnologice. Folosirea reţelelor tip a servit ca bază pentru desvoltarea largă a standardizării şi tipizării construcţiilor.

Nu de mai mică importanţă este şi determinarea unei gradaţii bine stabilite a dimensiunilor clădirii pe verticală.

Pentru standardizarea stâlpilor şi elementelor pereţilor, sistemul modular unic stabileşte pentru înălţimea până la şina podurilor rulante gradaţia de 50 cm, iar pentru înălţimea părţii superioare a stâlpului — de 10 cm. Faptul că în unele cazuri căpătăm o înălţime mai mare decât este necesar, ceeace duce la o neînsemnată scumpire a costului clădirii, se compensează pe deplin prin reducerea preţului de cost a elementelor tipizate executate în serie.

Stabilind o metodă unică pentru determinarea dimensiunilor elementelor de diverse tipuri însă cu una şi aceeaşi destinaţie (de exemplu elementele planşeelor, pereţilor despărţitori, scărilor, etc. executate din materiale diferite) sistemul modular unic asigură interşanjabilitatea lor, creind în acelaş timp o mare flexibilitate în folosirea proiectelor tip şi posibilitatea adaptării lor uşoare la condiţiile locale ale construcţiilor.

Interşanjabilitatea construcţiilor este bazată în primul rând pe sistemul aşa numitelor dimensiuni „nominale". Dimensiunea nominală, deobicei, nu coincide cu dimensiunea fizică a elementului. Astfel, de exemplu, plăcile prefabricate pentru acoperişurile clădirilor industriale au dimensiunea nominală pe lungime *L*, egală cu distanţa dintre axele panelor pe care se

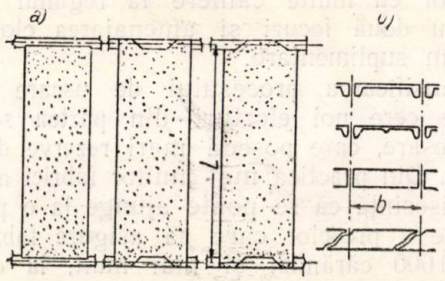


Fig. 1. Dimensiunile plăcilor de acoperiş pentru clădiri industriale :
L—lungimea nominală; *b*—lăţimea nominală

reazemă plăcile. Pentru una şi aceeaşi distanţă între pane, plăcile care au capetele în formă de coadă de rândunică, vor avea lungimea fizică mai mare decât *L* a plăcii, iar plăcile care au capetele drepte, mai mică decât *L* (fig. 1). Acelaş lucru se referă şi la lăţimea acestor plăci pentru care s'a stabilit dimensiunea nominală de 500 mm (fig. 1, *b*).

La elaborarea unui standard este necesar a se stabili în mod amănunţit condiţiile care trebuesc riguros respectate. Un standard prea detailat, care fixează şi detaliile constructive ale elementelor, poate fi dăunător producţiei. Astfel, de exemplu, în 1939-1940, s'a stabilit în standarde armarea plăcilor de beton armat pentru acoperişurile halelor industriale şi deasemenea construcţia panourilor de lemn pentru pereţi despărţitori şi planşee. Numeroasele observaţii primite dela constructori au făcut necesară revizuirea acestor standarde. In momentul de faţă, standardul pentru plăcile de beton armat pentru acoperişuri stabileşte numai dimensiunile exterioare, toleranţele admise, rezis-

*) Prelucrare după articolul lui C. N. Cartaşov, apărut în revista „Stroitelstvo", Nr. 6/1951.

tenţa, indicii calitativi, marcarea, condiţiile de livrare etc. Metoda de armare a plăcilor se dă în standard numai ca exemplu. Aceasta permite fabricilor care execută aceste produse, pe măsura perfecţionării tehnologiei, să treacă la sisteme mai avantajoase de armare (armătură din corzi trase la rece, reţele sudate etc.), fără a fi necesară revizuirea standardului. Standardele pentru panourile de lemn pentru pereţi despărţitori şi planşee, actualmente în vigoare, deasemenea nu stabilesc structura lor, ci permit fabricilor să le execute din orice fel de material lemnos au la dispoziţie, asigurând însă respectarea indicilor calitativi.

In acelaş timp, standardul trebue să prevadă livrarea unei producţii complete (de exemplu : scule cu mânere, plăci de asbociment — cu plăci de coamă şi de cornişe, etc.).

Elaborarea standardelor trebue să fie făcută cu cea mai mare atenţie, căci orice soluţie nereuşită care duce la o cât de mică creştere a costului elementului, repetându-se de foarte multe ori duce la o pagubă însemnată, iar orice defecţiune constructivă, la o complicare serioasă a lucrărilor. In legătură cu aceasta, trebue dusă cea mai hotărîtă luptă pentru asigurarea calităţii standardelor.

In standarde trebue să fie cuprinse acele tipuri de elemente care permit executarea lor prin metode industriale.

Dimensiunile unificate, just alese ale elementelor contribue la introducerea diferitelor dispozitive care uşurează munca şi accelerează procesul de producţie. Elementele executate după aceste dimensiuni pot fi transportate în conteinere, ceeace simplifică operaţiile de încărcare şi descărcare şi reduce pierderile pe drumul dela fabrică la locul de destinaţie.

treptelor, înălţimea panourilor pentru pereţii despărţitori, dimensiunile plăcilor de ipsos pentru pereţii despărţitori, a plăcilor pentru placarea faţadelor, a golurilor de fereastră, a instalaţiilor tehnico-sanitare etc. trebue să fie legate de înălţimea etajului.

Deasemenea este foarte important să se lege între ele dimensiunile diferitelor elemente cu una şi aceeaşi destinaţie pentru a asigura interşanjabilitatea lor. In acest scop sunt necesare standarde „unificatoare". Un astfel de standard este GOST 4027-48 „Blocuri de beton obişnuite. Dimensiuni", care determină dimensiunile blocurilor pentru pereţi, independent de materialul şi tipul lor. Acest standard se aplică la blocurile : pline şi cu goluri din beton uşor, din beton greu, ceramice, de tipul „Crestianin", cu trei goluri cu cinci pereţi etc. Toate blocurile executate după acest GOST se pot folosi la construcţia clădirilor după aceleaşi proiecte-tip, fără a fi necesară vreo adaptare a proiectului.

Un număr prea mare de tipuri-dimensiuni este în multe cazuri o piedică în calea organizării unei producţii industriale în bandă a elementelor. Astfel, de exemplu, în standardul „Cercevele metalice pentru clădiri industriale cu un rând vertical de geamuri" (OST 90037-39) se prevăd 54 de tipuri — dimensiuni de cercevele. Proiectul noului standard elaborat de „Ministerul Construcţiei Intreprinderilor din Industria Grea" (Mintiajstroi) prevede 12 tipuri de cercevele de ferestre oarbe şi opt tipuri de cercevele cu ferestre, care pot fi folosite atât pentru un singur rând de geamuri cât şi pentru două (fig. 2). In acelaş timp, odată cu reducerea numărului de tipuri dimensiuni, s'a simplificat şi construcţia lor, ceeace simplifică execuţia şi măreşte durabilitatea lor. Aceasta

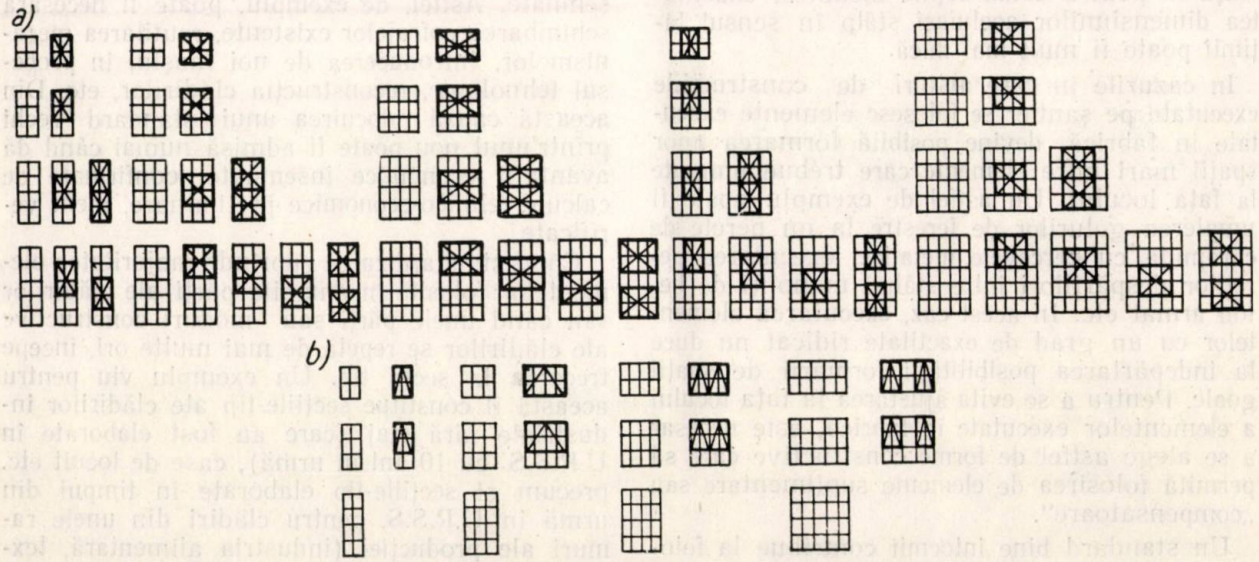


Fig. 2. Schema cercevelelor metalice pentru ferestrele clădirilor industriale : *a*—după OST 90037—39; *b*—după proiectul noului GOST

In stabilirea dimensiunilor este foarte important să se aibă un sistem modular unic care să permită legarea dimensiunilor diferitelor elemente într'un întreg. De exemplu : dimensiunile permite fabricilor care execută cercevele după un număr redus de tipuri-dimensiuni să-şi pregătească şabloane pentru asamblare şi să-şi proiecteze instalaţii automate pentru sudura cer-

cevelelor. Astfel, un standard bine gândit, adaptat necesităţilor producţiei, poate la rândul său, să aibă o influenţă puternică asupra procesului tehnologic, ducând la perfecţionarea şi intensificarea lui.

Reducerea numărului de tipuri de cercevele trebue să meargă în paralel cu reducerea numărului de dimensiuni ale sticlei folosite. Este necesar ca pe şantier să se aducă sticla tăiată la dimensiunea ferestrelor sau la dimensiuni divizibile prin dimensiunile ferestrelor.

O mare atenţie trebue acordată stabilirii toleranţelor. O exactitate sporită în executarea elementelor simplifică asamblarea lor şi exclude necesitatea unei ajustări la faţa locului. Pe de altă parte, această exactitate sporită complică executarea detaliilor, cere folosirea unui utilaj mai scump şi mai perfecţionat, ceeace la rândul său, scumpeşte preţul elementelor. Analiza modului de folosire a diverselor elemente arată că nu toate elementele şi nici măcar toate dimensiunile aceluiaşi element nu trebue executate cu acelaşi grad de exactitate. Astfel, de exemplu, când materialele în rulouri pentru acoperiş se lipesc direct pe stratul termo-izolator fără un strat de egalizare, plăcile termo-izolante şi plăcile portante ale acoperişului trebue executate cu un grad mai mare de exactitate în grosime, în timp ce lungimea şi lăţimea lor pot avea toleranţe mai mari. Dacă sub materialul rulabil se prevede un strat de egalizare care acoperă toate denivelările rezultate din plăcile termo-izolante şi portante, atunci grosimea acestora din urmă nu mai necesită un grad atât de mare de exactitate. Dacă un stâlp de beton armat care are pe înălţime îmbinări metalice, toleranţele trebue să fie aceleaşi ca pentru construcţiile metalice, exactitatea dimensiunilor aceluiaşi stâlp în sensul lăţimii poate fi mult mai mică.

In cazurile în care alături de construcţiile executate pe şantier se folosesc elemente executate în fabrică, devine posibilă formarea unor spaţii mari între elemente care trebue umplute la faţa locului. Un astfel de exemplu poate fi umplerea golurilor de ferestre la un perete de cărămidă cu cercevele metalice, executarea pereţilor despărţitori între stâlpii monoliţi de beton armat etc. In acest caz, executarea elementelor cu un grad de exactitate ridicat nu duce la îndepărtarea posibilităţii formării de spaţii goale. Pentru a se evita ajustarea la faţa locului a elementelor executate în fabrică, este necesar a se alege astfel de forme constructive care să permită folosirea de elemente suplimentare sau „compensatoare".

Un standard bine întocmit contribue la folosirea justă şi economică a materialelor. Un exemplu în acest sens îl constitue proiectul GOST pentru semifabricate de lemn. In acest proiect de standard se prevede că fabricile de cherestea vor produce semifabricate care în funcţie de secţiunea transversală şi de lungimea lor vor avea o destinaţie strict determinată. Această măsură trebue să ducă la o creştere a cantităţii de material lemnos semi-fabricat şi să provoace o îmbunătăţire a calităţii. Intr'adevăr, de exemplu, pentru foi de uşi nu trebue scânduri mai lungi de 100...120 cm, iar pentru tocuri, mai lungi de 90...220. cm. In casele tip, pentru grinzile planşeelor dintre etaje sunt necesare elemente cu lungimile de 300, 320 şi

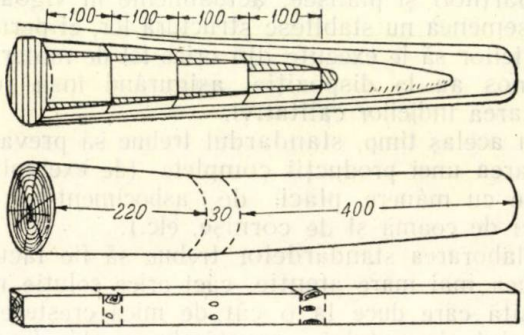


Fig. 3. Exemple de tăiere a semi-fabricatelor de lemn.

400 cm. Stâlpii caselor de lemn cu schelet, au înălţimea de 280 cm la o secţiune de 5x10 cm. Toate aceste elemente se pot executa din material lemnos cu defecte (fig. 3).

Toate standardele trebue revizuite periodic la fiecare 5...7 ani. Cu toate acestea, în caz că apar noi propuneri care permit a se ridica producţia la o treaptă superioară sau duc la o scădere a preţului de cost, acest termen poate fi redus. La fiecare revizuire a standardului şi schimbarea formei, calităţii sau dimensiunii elementelor este necesar să se aibă în vedere că aceasta duce la schimbări în producţie şi atrage după sine cheltueli suplimentare, uneori foarte însemnate. Astfel, de exemplu, poate fi necesară schimbarea cofrajelor existente, reutilarea mecanismelor, introducerea de noi maşini în procesul tehnologic, reconstrucţia clădirilor, etc. Din această cauză înlocuirea unui standard vechi printr'unul nou poate fi admisă numai când dă avantajii economice însemnate, confirmate de calcule tehnico-economice preliminare, atent verificate.

Când standardizarea cuprinde majoritatea elementelor folosite în anumite părţi ale clădirilor sau când unele părţi sau moduri constructive ale clădirilor se repetă de mai multe ori, începe trecerea la secţii tip. Un exemplu viu pentru aceasta îl constitue secţiile-tip ale clădirilor industriale fără etaj (care au fost elaborate în U.R.S.S. cu 10 ani în urmă), case de locuit etc. precum şi secţiile-tip elaborate în timpul din urmă în U.R.S.S. pentru clădiri din unele ramuri ale producţiei (industria alimentară, textilă, chimică etc.). Trecerea la secţii-tip contribue simţitor la folosirea de elemente mari. In locul treptelor izolate care se aşezau manual, apar scări executate dintr'o singură bucată în fabrică, ceeace duce la reducerea volumului de muncă şi la creşterea exactităţii de execuţie.

Se măresc dimensiunile plăcilor pentru aco-

perişurile halelor industriale. În clădirile civile şi publice se introduc elemente din panouri mari pentru planşee şi pereţi. Creşte capacitatea de ridicare a macaralelor de montaj.

La elaborarea secţiilor-tip pentru clădiri, în faţa proiectantului stă sarcina economisirii materialelor, standardizarea elementelor mari ale clădirii (ferme, stâlpi, etc.), legarea construcţiei de metodele de execuţie.

Din momentul aprobării primelor secţii-tip pentru clădirile industriale fără etaj (1939) la revizuirea acestor secţii proiectanţii obţin indici tehnico-economici din ce în mai buni reducând consumul de materiale, proiectând unităţi de montaj de mari dimensiuni.

Luând în considerare teoria avansată de calcul a pânzelor subţiri, elaborată în U.R.S.S. care permite a se proiecta pânze subţiri cu un coeficient mic de armare, şi deasemenea, metoda intrată în uz de executarea acestor construcţii de cofraje mobile, este raţional să se adopte două-trei tipuri de secţii acoperite cu pânze subţiri monolite.

Pentru halele care necesită iluminarea naturală este recomandabil să se folosească pânze subţiri, cilindrice, de tipul sheed, cu distanţele dintre stâlpi de 9×24 m precum şi pânzele subţiri eliptice, cu dimensiunile în plan de 12×24 m folosite în industria textilă (fig. 4, *a*). Pânzele subţiri, cilindrice, proiectate de Biroul de Proiecte Tip al Ministerului Construcţiei de Întreprinderi din Industria Grea (KTIS Mintiajstroi), cu dimensiunile de 18×12 m pot fi recomandate pentru halele care nu admit iluminare naturală, iar aceleaşi pânze subţiri cu luminatoare — pentru celelalte hale (fig. 4, *b*).

Pentru introducerea largă a acestor construcţii, trebue create organizaţii speciale de construcţii, echipate cu cofraje mobile şi maşinile de construcţii necesare şi care să dispună de personal calificat.

Folosirea secţiilor-tip în construcţiile civile permite executarea de clădiri complete în fabrică.

Proiectele-tip întocmite pe baza folosirii de elemente standardizate şi de secţii-tip au căpătat în ultimul timp o răspândire din ce în ce mai mare. În momentul de faţă, circa 70% din totalitatea caselor de locuit se construesc după proiecte-tip. Deasemenea, aproape toate şcolile, creşele, cluburile săteşti etc. se construesc după proiecte-tip.

În legătură cu marea diversitate a proceselor tehnologice, proiectele-tip au căpătat o răspândire mai puţin largă în construcţiile industriale, însă şi aci ele se introduc tot mai mult. În momentul de faţă, o serie de construcţii mari (furnale, coşuri de fum, turnuri de răcire, rezervoare de gaz, elevatoare de cereale etc.) se execută după proiecte-tip.

Întreprinderile care au un proces tehnologic tipizat se construesc după proiecte-tip. În primul rând aceasta se referă la întreprinderile auxiliare din construcţii şi la întreprinderile din industria materialelor de construcţii (fabrici de beton, fabrici de cherestea, de cărămidă, vată de sgură etc.

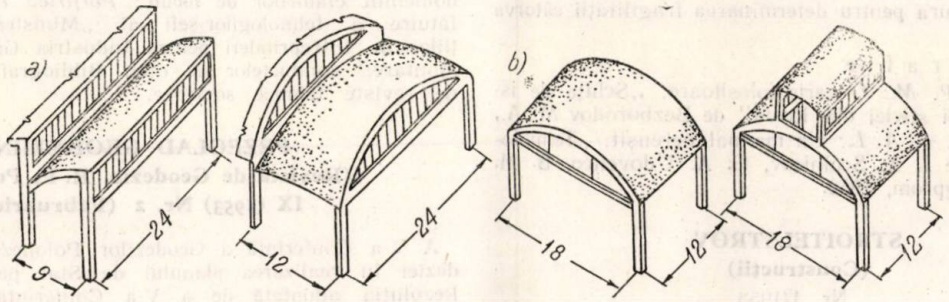


Fig. 4. Secţii ale clădirilor industriale acoperite cu pânze subţiri monolite de beton armat:
a—tip sheed; *b*—cilindrice (după proiectul KTIS).

La construcţia unor întreprinderi mai mari cu caracter mai special se pot tipiza numai unele grupuri de clădiri sau construcţii (de exemplu grupul social, clădirile administrative etc.).

Lucrările de standardizare şi tipizare care se desfăşoară în U.R.S.S. deschid posibilităţi largi în domeniul elaborării şi aplicării de reguli tehnologice-tip în construcţii. Acestea organizează întregul proces de construcţii, elimină pierderile de materiale şi întreruperile în producţie, organizează lucrul după un grafic zilnic şi săptămânal, exclude asalturile în producţie, măreşte gradul de folosire a mecanismelor, reduce preţul de cost al construcţiilor şi contribue la introducerea metodelor industriale în construcţii.

Revista revistelor

STECLO I. CHERAMICA
(Sticlă şi Ceramică)
Nr. 2/1953

Să se mărească producţia de sticlă lustruită. — *Şapiro I. E.:* Despre obţinerea unei suprafeţe mate fine la şlefuirea sticlei. — *Brodschi I. A.:* Metoda de studiu şi apreciere a calităţii suprafeţei sticlei şlefuite. — *Nolchen M. P.:* Steluţe de lustruit cu o construcţie nouă. — *Minacov A. G., Semerenco N. A. ş.a.:* Obţinerea oxidului de fer din sulfat de fer în cuptor rotativ. — *Alexandrov A. P., Podleasnâi I. A. ş.a.:* Oxid de fer din pirite prăjite. — *Derţev N. C., Zlotnic L. E., ş.a.:* Determinarea pH-ului suspensiei de oxid de fer. — *Uscov F. V. Ijevscaia G. M.:* Ceramica cu goluri şi utilizarea ei pentru ziduri de clădiri. — *Corolev C. M.:* Despre puterea preselor melc. S. M.

T r i b u n a n o a s t r ă

Ben I. I.: Despre aprecierea economică comparativă a funcţionării cuptoarelor de topit sticlă. — (***): Metoda şi aparatura pentru determinarea fragilităţii câtorva materiale.

B i b l i o g r a f i e

Luchianov P. M.: O carte folositoare: „Schiţe de istoria industriei sticlei din Rusia" de Bezborodov M. A., 1952, 167 pag. — *A. L.:* Un manual nereuşit: „Tehnologia sticlei" de I. A. Şcolnicov, G. A. Udovenco, B. M. Polic, Ghizlegprom, 1952.

STROITELSTROV
(Construcţii)
Nr. 1/1953

Pentru un regim sever de economii în construcţii. — *Prudaev P. F.:* Eficacitatea specializării în lucrările de construcţii. — *Pak I. E.:* Controlul asupra întrebuinţării fondului de salarii. — *Onufriev I. A.:* Al doilea concurs Unional pentru cele mai bune maşini de tencuit. — *Oves I. S. şi A. I. Malakov:* O metodă progresivă de organizare a transportului auto.

D i n e x p e r i e n ţ a o r g a n i z a ţ i i l o r d e c o n s t r u c ţ i i

Medvedev V. M.: Lucrările de betonare la construcţia canalului Volga-Don. — *Trigher N. L.:* Barareа unui râu cu ajutorul anrocamentelor. — *Alekseev K. V.:* Un nou adaus pentru accelerarea prizei la mortarele de ipsos.

P r o i e c t a r e

Korenkov V. E.: Prefabricate-tip pentru construirea locuinţelor. — *Altşuler A. I.:* Câteva probleme privitoare la întrebuinţarea betonului armat cu carcaşe de armătură.

L u c r ă r i d e c e r c e t ă r i ş t i i n ţ i f i c e

Skramtaev B. G.: O metodă modificată de întrebuinţare a varului nestins măcinat în mortare de construcţii. — *Soklakov F. V. şi A. I. Melik-Parsadanova:* Incercarea şi alegrea sculelor şi dispozitivelor pentru lucrările de zidărie.

N i s e s c r i e

Marionkov K. S.: Utilizarea autocamioanelor cu descărcare automată pentru depozitarea în grămezi a materialelor.

B i b l i o g r a f i e

BIULLETEN STROITELNOI TEHNIKI
(Buletinul Tehnicii Construcţiilor, URSS)
10 (1953) Nr. 4 (Aprilie)

Leites S. D.: Sistemele de construcţie a corpului principal al unei secţii de cuptoare Martin; *Belskii V. I. şi Solodennikov L. D.:* Metode rapide de executare a zidăriei refractare la cuptoarele înalte; *Jilkin:* Experienţa aplicării regulilor tehnologice obligatorii la construirea unei uzine de turbogeneratoare; *Boghin N. M.:* Stâlpi cu zăbrele de beton armat pentru reţele de transmisie electrică; *Kovaliov D. P.:* Montarea elementelor de construcţie de beton armat la poduri cu deschideri mari; *Puderman A. G. şi Finkelite F. I.:* Injectoare centrifuge fără compresoare. Ni se scrie. *Altşuler A. I. şi Bihorskii Z. M.:* Tipuri de rosturi de dilataţie la izolarea hidrofugă a construcţiilor subterane; *Evteev A. V. şi Gamburg B. M.:* Alimentarea provizorie cu curent electric a şantierului unei fabrici mari; *Ravinskii L. M.:* Draga puternică „Energhetik"; Cronica. O consfătuire pentru schimb de experienţă în domeniul clădirilor de locuit; *Porfiriev P. S.:* O consfătuire a tehnologilor-şefi ai „Ministerului Construcţiilor de Intreprinderi pentru Industria Grea; Informaţii. Montarea conductelor de oţel; Bibliografie; Prezentările de reviste tehnice sovietice.

PRZEGLAD GEODEZIIN
(Revista de Geodezie, R. P. Polonă)
IX (1953) Nr. 2 (Februarie)

A V-a Conferinţă a Geodezilor Polonezi; Aportul geodeziei în realizarea planului de Stat pentru investiţii; Rezoluţia adoptată de a V-a Conferinţă a Geodezilor Polonezi; Tezele adoptat la a V-a Conferinţă a Geodezilor; *Dabrowski I.:* Uniformitatea datelor asupra diferitelor categorii de pământuri — element principal în planificare; *Federowski W.:* Stabilirea remuneraţiei lucrărilor legate de înfăptuirea reformei agrare; *Michalczyk L.:* Studierea geodeziei în R. Cehoslovacă; *Achowicz L.:* Teoria formei pământului; *Strusinski H.:* Rezultatele concursului pentru crearea unui raport tachimetric; *Klopocinski H.:* Calculul coordonatelor punctului de intersecţie a două drepte cu un dublu aritmometru; Din viaţa organizaţiei şi depe teren; Printre cărţi şi edituri; Anexă: Revista de Documentare Geodetică.

(Investiţii şi Construcţii, R. P. Polonă)
III (L953) Nr. 3 (Martie)

Balinski B.: Pentru obţinerea eficacităţii investiţiilor şi reducerea preţului de cost în sectorul construcţiilor; *Chodorowski Z. şi Wiele Z.:* Planificarea operativă şi sistemul serviciilor de dispeceri factori de conducere în lucrările de construcţii; *Wyganovski S.:* Problema metodelor şi a indicilor tehnico-economici în proiectarea construcţiilor de locuinţe; *Baran S.:* Investiţii peste limită; Din experienţele depe teren; *Belkowski L.:* Despre unele probleme ivite la înfiinţarea organelor de control al investiţiilor în sectorul construcţiilor industriale; Din experienţele sovietice; *Winogradov N.:* Investiţii de construcţii prevăzute în cadrul celui de al V-lea Plan Cincinal şi problema sarcinilor statisticii în investiţii; Informaţii şi normative; Principii de finanţare a investiţiilor în anul 1953; Documentarea necesară finanţării investiţiilor limitate; Probleme de normative în execuţia construcţiilor.

I. P. 2 — C. 4888

Pentru strângerea legăturii între știință și practică

In cadrul preocupărilor de a strânge legătura dintre cercetarea științifică și producție pentru a putea pune, pe de o parte, la îndemâna inginerilor și tehnicienilor din producție, rezultatele cercetărilor științifice, iar pe de altă parte, pentru a contribui la promovarea lucrărilor originale a inginerilor și tehnicienilor, Institutul Metalurgic și de Mecanică al Academiei R.P.R. va organiza în luna Noembrie a. c. ședințe de comunicări științifice la care vor participa cercetători, profesori, ingineri și tehnicieni din producție, din domeniul mecanicii aplicate.

In felul acesta se va putea ajunge la descoperirea de noi forțe creatoare, contribuindu-se totodată la desvoltarea gândirii științifice și tehnice din țara noastră.

Cercurile A.S.I.T. din întreprinderi au sarcina de a populariza această inițiativă în rândurile inginerilor și tehnicienilor din cadrul colectivelor de mecanică aplicată care ar dori să prezinte, la aceste ședințe, comunicări originale axate pe probleme importante și de actualitate.

Comunicările ce urmează a fi prezentate vor fi trimise în trei exemplare Institutului de Metalurgie și Mecanică Aplicată până la data de 1 Octombrie a. c.

Dăm lista domeniilor de activitate în jurul cărora se vor purta discuțiile în cadrul acestor ședințe,

MECANICA GENERALĂ

1. Problema de Cinematică cu aplicații la mecanisme.
2. Studii în legătură cu uzura, frecarea și ungerea.
3. Problema de vibrații și trepidații în vederea ameliorării calculului de rezistență a agregatelor.
4. Mecanica corpurilor solide (dinamica vehiculelor, efort unitar al mecanismelor în timpul funcționării și a factorilor de sarcină).
5. Stabilitatea sistemelor în repaos (stabilitatea vehiculelor de cale ferată, a autovehiculelor, etc.).
6. Automatizarea și telecomandă.
7. Similitudine și teoria modelelor (determinarea coeficientului de scară, studiul structurii folosite în mecanica tehnică).
8. Anapogiile electrice și hidrodinamice
9. Aplicarea teoriilor de elasticitate și plasticitate la calculul construcțiilor mecanice.
10. Fluajul materialelor, tensiuni locale în piese.
11. Metodele moderne pentru studiul structural al pieselor și al eforturilor acestora (ultrasunete, raze X, fotoelasticitate, etc.).

MAȘINI ȘI MECANISME

1. Metode moderne de stabilirea solicitărilor și deformărilor datorite forțelor, solicitărilor termo-chimice, uzinajelor, etc.
2. Aplicarea teoriilor moderne (elasticitate, plasticitate, vibrații, calitatea suprafețelor, jocuri, etc.) la calculul organelor de mașini.
3. Coeficienți de siguranță în construcția organelor de mașini (în funcție de materialul utilizat, tehnologia, condițiile de exploatare, etc.).
4. Criterii pentru alegerea, calculul și proectarea mașinilor unelte.
5. Toleranțe, deformații, frecări și temperaturi, influența lor asupra preciziei mașinilor-unelte.
6. Dependența între gradul de uzură a mașinilor-unelte și scăderea capacității calitative a ei.
7. Rodajul mașinilor-unelte.
8. Prelucrabilitatea prin așchiere a materialelor indigene.
9. Metode moderne de prelucrarea suprafețelor (răzuire, suprafinisare, etc.).
10. Alegerea, calculul și proectarea mașinilor de forță, rotative și cu piston, cu aburi sau combustie internă, turbine cu gaze, etc.
11. Influența condițiilor de exploatare asupra uzurei mașinilor de forță (lubrificație, temperatura apei de răcire, etc.).
12. Aplicarea tratamentelor de suprafață la piesele de mașini.
13. Aplicarea tratamentelor termice la organele de mașini.
14. Calculul, proectarea și verificarea elementelor și construcțiilor de mașini executate prin sudură.
15. Proectarea, construcția și utilizarea aparatajului fin la măsurătoarele de precizie.
16. Schema cinematică sau structurală a automatelor.
17. Liniile automate în industria constructoare de mașini
18. Deservirea automată a utilajului.
19. Automatizarea transportului intern.
20. Caracteristicile de proectarea, construcția și exploatarea mașinilor de lucru (mașini de ridicat și transportat la înălțime, mașini de construcții și rutiere, mașini și utilaj minier, etc.).
21. Automatizarea procesului tehnologic în construcția de mașini.

MECANICA CONSTRUCȚIILOR

1. Repartizarea eforturilor în construcție la încărcări statice și dinamice.
2. Stabilitatea construcțiilor.
3. Repartizarea eforturilor și studiul stărilor limită de fisurare în secțiuni neomogene.
4. Studiul repartizării eforturilor deformației elementelor de construcție din beton armat și precomprimat.
5. Construcțiile din beton armat și precomprimat (Studiul repartizării eforturilor în elementele de construcție, studiul stărilor limită ale construcției).
6. Rezistența la tăiere a argilelor.
7. Capacitatea portantă a fundațiilor.
8. Stabilitatea taluzelor mari.
9. Modele de transformatori hidroenergetici, folosiți în irigație.

HIDROMECANICA

1. Problema în legătură cu deversare și orificii.
2. Turbulența și pierderea de sarcină în mișcările cu suprafață liberă.
3. Mișcările fluidelor grele cu suprafață liberă.
4. Lovituri de berbec în conducte.
5. Probleme în legătură cu apele subterane.
6. Studii asupra captării barajelor, deversoare, prize de apă.
7. Funcționarea conjugală a diverselor tipuri de descărcători de ape mari. (Goliri de fund, deversoare sifon, deversoare laterale baraje deversoare, etc.).
8. Modele de turbine rustice.
9. Modele de tansformatori hidroenergetici, folosiți în irigație.
10. Probleme generale de hidroenergetică în țara noastră.

AEROMECANICA

1. Ventilația și condiționarea aerului în mine, hale industriale și localuri publice.
2. Acțiunea vântului asupra marilor construcții și asupra obstacolelor de diverse categorii.
3. Utilizarea energiei vântului.
4. Studii în domeniul fluidelor incompresibile.
5. Studii asupra scurgerii fluidelor incompresibile prin medii poroase.
6. Studii asupra mișcării fluidelor vâscoase.
7. Stratul limită și fenomenele de transmisie a căldurii în mișcarea fluidelor vâscoase.
8. Mișcarea fluidelor compresibile (obstacole diverse, medii poroase).
9. Transportul gazelor prin conducte.
10. Probleme de aeromecanică cu aplicații la sbor.
11. Mecanica rachetelor.
12. Probleme de construcții și de motoare în aviație.
13. Probleme de navigație aeriană.
14. Securitatea materialului de sbor.
15. Regimul de sbor permanent și nepermanent al unui avion.
15. Aerodinamica și mecanica helicopterelor.
17. Sborul la mari înălțimi.

IN EDITURA MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR
ŞI AL
INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

AU APĂRUT:

— Culegere de normative vol. I (441 pagini) Lei 30.—

— Călăuza mecanicului de maşini terasiere — de ing. M. Racştain şi ing. V. Fonda (159 pagini) Lei 7,54

— Călăuza tâmplarului de construcţii — de ing. M. Schwartz (206 pagini) Lei 7,72

— Prefabricatele în construcţii vol. I de ing. M. Lupan, ing. R. Negru şi ing. M. Andonie (480 pagini) Lei 28,45

— Indrumătorul mecanicului asfaltor — de ing. M. Racştain şi ing. V. Fonda (164 pagini) Lei 8,69

— Norme de deviz pentru lucrări de instalaţii de încălzire centrală în construcţii — Analize tip I (69 pagini) Lei 2,42

De vânzare la toate librăriile din ţară.

Intreprinderile şi instituţiile se pot aproviziona prin colecturile bibliotecilor din fiecare oraş reşedinţă de regiune, librăriile de stat, sau Centrul de Difuzare a Cărţii din Bucureşti, Calea Moşilor 62.

ABONAMENTELE SE PRIMESC LA TOATE OFICIILE POŞTALE DELA ORAŞE ŞI SATE, PRIN FACTORI POŞTALI, PRIN PROPAGANDIŞTI, PRECUM ŞI LA SECŢIILE RAIONALE DE DIFUZARE A PRESEI

Tarif pentru întreprinderi *LEI 96 anual*

„ pentru muncitori, tehnicieni, ingineri *LEI 30 „*

c. 4883 — Intreprinderea Poligrafică Nr. 2

E 1688/

KAT

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREȘTI
ОБМЕН - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA

REFERÁLVA

Országos Műszaki Könyvtár TULAJDONA

9-10

PENTRU UZ INTERN

ANUL IV • SEPTEMBRIE — OCTOMBRIE • 1953

EDITURA MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * B-DUL 1848 Nr. 12 * TELEFON: 4.63 37, 3.57.28, 3.07.30

ANUL IV * N-rul 9-10 SEPTEMBRIE—OCTOMBRIE 1953

ACEST NUMĂR A FOST REALIZAT ÎN COLABORARE CU INSTITUTUL DE CERCETĂRI ȘTIINȚIFICE PENTRU CONSTRUCȚII

SUMAR

	Pag.
D. VIANU, ing: Contribuția „Institutului de Cercetări Științifice pentru Construcții" în soluționarea problemelor de construcții la un nivel tehnic superior	1
GH. SANTO, ing.: Organizarea lucrărilor de construcții la un șantier de locuințe muncitorești	4
M. BĂCANU, ing. și D. VIANU, ing.: O construcție experimentală din panouri mari în țara noastră	21
AL. STOILOVSCHI, ing.: Concursul de inovații a M.C.I.M.C. pe 1952 și 1953	28
S. CALMANOVICI, ing. și T. WIESEL, ing.: Catalogul de prefabricate din beton armat	32
ST. GHEORGHȚĂ, ing.: Centrele de beton demontabile (Tip I și II ICSC)	40
D. GEORGESCU, ing. și F. GHEORGHIU, ing.: Centrala de mortar tip I.C.S.C.	49
E. ARGINTARU, ing. Instalație tip I.C.S.C. pentru stingerea mecanizată a varului	57
D. BRUMĂRESCU, ing, și S. SULER, ing.: Magazii pentru ciment studiate de I.C.S.C.	63
V. MARIN, ing.: Unele aspecte ale problemei alegerii tipurilor principale de utilaj necesar mecanizării lucrărilor de construcții în primul nostru cincinal	71
M. ANGELESCU, ing. și E. FARAGO, ing.: Mecanizarea lucrărilor de terasamente	78
P. HEILPERN, ing.: Transportul cărămizilor în conteinere de mare capacitate	87
M. GYENE, ing.: Realizarea unei noi benzi de transport	92
NOTE BIBLIOGRAFICE	94

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Д. ВИЯНУ, инж.: Вклад «Научно-Исследовательского Института по Строительству» в разрешении важнейших вопросов строительной промышленности на высоком техническом уровне	1
Г. САНТО, инж.: Организация строительных работ на стройплощадке рабочих жилищ	4
М. БАКАНУ, инж. и Д. ВИЯНУ, инж.: Опытное сооружение из панелей в РНР	21
А. СТОИЛОВСКИЙ, инж.: Конкурс по новаторству Министерства строительства и промышленности стройматериалов в 1952 и 1953 гг.	28
С. КАЛМАНОВИЧ, инж. и Т. ВИЗЕЛЬ, инж.: Каталог сборных железобетонных изделий	32
С. ГЕОРГИЦА, инж.: Разборные центральные установки для приготовления бетона. Центральные установки для раствора типа НИСИ I и II	40
Д. ЖОРЖЕСКУ, инж. и Ф. ГЕОРГИУ, инж.: Центральный завод раствора типа НИСИ	49
Е. АРЖИНТАРУ, инж.: Установка для механизированного гашения извести	57
Д. БРУМАРЕСКУ, инж. и С. ШУЛЕР, инж.: Цементные склады исследованные НИСИ	63
В. МАРИН, инж.: В связи с вопросом выбора основных типов оборудования, необходимого для механизации строительных работ нашей первой пятилетки	71
М. АНГЕЛЕСКУ, инж. и Е. ФАРАГО, инж.: Механизация земляных работ	78
П. ХЕЙЛЬПЕРН, инж.: Транспорт кирпича в контейнерах большой емкости	87
М. ГИЕНЕ, инж.: Осуществленные нового ленточного транспортера легкого типа	92
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ЗАМЕТКИ	94

Contribuția „Institutului de Cercetări Științifice pentru Construcții" în soluționarea problemelor de construcții la un nivel tehnic superior

Ing. D. VIANU

Înfăptuirea vastului program de construcții industriale, de locuințe și de clădiri cu caracter social-cultural pune sarcini deosebit de importante în fața constructorilor din țara noastră. Volumul crescând de lucrări poate fi îndeplinit cu succes numai prin îmbunătățirea proiectării, prin aplicarea metodelor industriale bazate pe o largă mecanizare și pe organizarea științifică a muncii.

In general, capacitatea de producție a organizațiilor de construcții crește foarte mult, prin:

— mobilizarea întregii capacități de proiectare, care trebue să conducă la întocmirea la timp a proiectelor tehnice, a planurilor de execuție și a proiectelor de organizare a lucrărilor;

— ridicarea gradului de mecanizare a lucrărilor;

— ridicarea gradului de mecanizare a muncii;

— folosirea metodelor celor mai avansate de construcții și generalizarea metodelor fruntașilor și stahanoviștilor;

— economisirea strictă a materialelor de construcție și folosirea în cea mai mare măsură a materialelor locale;

— extinderea utilizării prefabricatelor de beton și beton armat;

— reducerea și mai mare a caracterului sezonier al construcțiilor.

Aceste sarcini importante ale sectorului de construcții pot fi îndeplinite numai folosindu-se o tehnică înaintată, pe baza experienței și documentației sovietice, în rezolvarea problemelor de proiectare și de execuție; numai folosirea metodelor tehnicei sovietice va permite ridicarea productivității muncii, îmbunătățirea calității lucrărilor și economia de materiale.

Sarcina de a pune — în cel mai scurt timp posibil — la îndemâna tuturor muncitorilor, tehnicienilor și inginerilor din sectorul construcțiilor, materialul documentar sovietic, spre a-l cunoaște și folosi, a revenit în mare parte Institutelor de Cercetări.

Aceste Institute au elaborat până în prezent numeroase normative, instrucțiuni, condițiuni tehnice, îndrumări, etc. Elaborarea acestor lucrări se bazează pe folosirea pe scară largă a experienței stahanoviștilor sovietici, a documentației asupra tehnicii și științei sovietice, cum și pe cercetări și încercări întreprinse în cadrul Institutelor de Cercetări din țara noastră.

Numai aplicând cu rigurozitate aceste normative, instrucțiuni, etc. și adâncind studiul problemelor respective pe baza documentației sovietice și românești, muncitorii, tehnicienii și inginerii noștri vor fi în măsură să soluționeze problemele de construcții la un nivel tehnic superior.

Pentru realizarea acestei sarcini un rol important a revenit Institutului de Cercetări Științifice pentru Construcții (I.C.S.C.).

Institutul de Cercetări Științifice pentru Construcții (I.C.S.C.), a luat ființă în toamna anului 1952, prin separarea unei părți din fostul Institut de Cercetări și Incercări (I.C.I.)

Creiat după modelul „Institutului Special de Proiectare a Organizarii Construcțiilor (Ghiproorgstroi)", transformat ulterior în Institutul de Organizarea și Mecanizarea lucrărilor de Construcții (VNIOMS)" din U.R.S.S., „Institutul de Cercetări Științifice pentru Construcții" (I.C.S.C.) are sarcina de a studia și rezolva problemele tehnice și științifice legate de producție, privind: organizarea rațională a lucrărilor de construcții, metode tehnologice noi, economia construcțiilor, mecanizarea lucrărilor de construcție, etc.

In timpul scurt de activitate a Institutului, cercetările făcute în domeniile arătate s'au axat pe un concurs efectiv dat sectoarelor de proiectare și execuție, prin elaborarea de instrucțiuni, îndrumătoare, normative, condițiuni tehnice, proiecte tehnologice și cataloage, cum și prin asistența tehnică dată direct producției și proiectării, în vederea introducerii tehnicei avansate în lucrările de construcție.

In vederea realizării sarcinii privind obligativitatea întocmirii proiectelor de organizare, s'au elaborat „Instrucțiuni provizorii pentru întoc-

mirea proiectelor de organizare a lucrărilor de construcții", care au fost folosite de toate Institutele de Proiectări pentru lucrări de construcții, urmând — pe baza experienței câștigate în acest an — să capete forma definitivă. Pentru a creia posibilități cât mai largi de orientare în această problemă, Institutul a inițiat și elaborarea unui „Indrumător pentru proiectanții de organizarea lucrărilor de construcții", compus din 5 volume și anume :

— Utilaje pentru lucrări de construcții.
— Dispozitive de mică mecanizare.
— Transporturi în lucrări de construcții.
— Construcții provizorii pentru deservirea șantierelor (locuințe și depozite).
— Alimentarea cu apă, energie electrică, aer comprimat și căldură a șantierelor de construcții.

Aceste lucrări vor apare tipărite în cursul acestui an.

Trebue să se menționeze însă că unii tehnicieni și ingineri cu concepții învechite, minimalizează problema „Proiectelor de organizare a lucrărilor", fie prin întocmirea lor numai formală din birou (lipsite astfel de posibilități de realizare), fie prin neaplicarea lor, chiar când corespund necesităților situației locale.

In domeniul tehnologiei producției construcțiilor, studiile întreprinse au fost concretizate prin elaborarea unor normative pentru executarea proceselor importante de lucrări de construcții ca : terasamente, betoane, zidărie, tencuieli, etc.

Aceste normative au fost întocmite ținându-se seama de rezultatele cercetărilor și încercărilor pentru obținerea unor materiale noi de construcții, cum și de experiența stahanoviștilor sovietici, insistându-se asupra mecanizării acestor lucrări cu mijloace simple, ușor de realizat pe orice șantier.

Pentru industrializarea preparării, transportului și punerii în operă a betoanelor și mortarelor, s'au studiat problemele în ansamblu, pe principiul unei organizări raționale și a unei mecanizări complexe a proceselor de lucru. De exemplu : pentru executarea mortarelor pentru tencuieli și zidării, cum și pentru transportul mortarului, s'au studiat și elaborat proiecte tehnologice și de execuție a unui ansamblu general (construcții și utilaje noi), necesar unor instalații de : stingerea mecanizată a varului (cu spălătorul de agregate „Tehnometal" sau mașina „IUZ"); transportul varului stins (cu pompa INR 1); transportul agregatelor; prepararea centralizată a mortarului (cu malaxorul de 150 1); pomparea mortarului cu ajutorul pompelor de 6 m³/h, distribuirea în construcție cu pompe de etaj de 2 m³/h și executarea tencuielilor cu ajutorul pistolului de tencuit.

Deasemenea, pentru prepararea mecanizată a betoanelor s'au elaborat proiecte tehnologice și de execuție pentru două tipuri de centrale de beton și de silozuri pentru depozitarea cimentului transportat în vrac, etc.

Instalațiile menționate mai sus se execută în prezent de către o organizație de construcție din cadrul M.C.I.M.C.-ului, urmărindu-se în deaproape realizarea acestora.

In domeniul tipizării elementelor prefabricate de construcție, va fi definitivat în cursul acestui an „Catalogul de elemente prefabricate din beton armat", pentru construcții civile și industriale, care va cuprinde separat și „Instrucțiuni pentru confecționarea și montarea elementelor prefabricate", cum și „Condițiunile tehnice pentru prefabricate din beton armat". Aceste lucrări vor umple un gol în acest domeniu, reglementând totodată și posibilitățile de utilizare a diferitelor elemente prefabricate din beton armat.

Ca elemente noi prefabricate trebue menționate panourile mari de planșee și de pereți pentru locuințele muncitorești, care în urma experimentărilor făcute au dat bune rezultate, proiectarea și execuția putând introduce imediat, ca primă fază, panourile mari de planșee tip cheson întors și tip DIM, ușurându-se astfel realizarea sarcinilor trasate pentru executarea a 50.000 apartamente până la sfârșitul cincinalului.

In domeniul mecanizării lucrărilor de construcții, s'a întocmit un studiu care servește de bază la alegerea utilajelor pentru lucrările de construcții, în spiritul desvoltării industriei noastre de mașini de construcții, prin adaptarea unora din numeroasele utilaje pentru construcții folosite în U.R.S.S.

In colaborare cu „Institutul de Proiectări pentru Utilaje de Construcții" și cu „Atelierul de Prototipuri și Utilaje" al MCIMC s'au studiat, proiectat, experimentat și omologat o serie de utilaje noi dintre care se menționează : screperul și buldozerul adaptate la tractorul KD 35, vibropresa pentru confecționarea blocurilor mici de zidărie tip RL 2, benzile ușoare de transport de 5 și 10 m lungime, macaraua catarg tip B 15, vibratorul de placă, vibratorul cu lance, cilindrul compresor picior de oaie, etc, cum și o altă serie de noui utilaje în curs de proiectare sau de executare a prototipurilor.

Pentru a se pune la îndemâna proiectanților și executanților date asupra utilajelor, s'a elaborat un „Catalog de utilaje pentru lucrări de construcții" și un „Album de mică mecanizare" (in prezent sub tipar), cuprinzând domeniile de utilizare, caracteristice tehnico-economice, scheme, desene și fotografii, cum și detalii de execuție pentru utilajele de mică mecanizare.

Menționăm deasemenea studiile privind transporturile de ciment în vrac și de cărămizi în conteinere. Până în prezent s'au realizat conteinere de ciment de 50, 200 și 400 kg și conteinere pentru 60 cărămizi, fiind în curs de experimentare conteinere mari până la 300 cărămizi, pentru a putea fi utilizate la macarale turn de care șantierele dispun în prezent.

In vederea utilizării raționale a utilajelor s'au elaborat normative de exploatare și întreținere a utilajelor noi de construcții, pentru : macara Pioner, ciur vibrator CV 6, stanță electrică, malaxor de mortar, masă vibratoare de 1x1,80 m,

vibroprese Ulrich, etc, urmărindu-se justa utilizare a mașinilor și prelungirea duratei lor de serviciu.

Activitatea de cercetări a Institutului a fost împletită cu aceea de asistență tehnică dată organizațiilor de proiectare și de execuție privind probleme din domeniul construcțiilor. Astfel, se menționează asistența dată unor Institute de Proiectări și Trusturi de execuție, în legătură cu organizarea de șantiere model și experimentale, pentru introducerea stingerii mecanizate a varului, preparării centralizate a betoanelor, organizării unor ateliere de prefabricate, montării de utilaje noui de construcție, etc. In această problemă, semnalăm atitudinea refractară întâlnită la unii proiectanți sau executanți în introducerea unor metode noi de lucru, instalații sau utilaje noi, dovedind prin aceasta o lipsă de perspectivă de care își dau seama numai după introducerea metodei sau realizarea instalației la o altă unitate de construcție.

Deasemenea, din aceleași vederi înguste, multe experimentări de utilaje mari sunt îngreuiate și întârziate, privând astfel întreg sectorul de construcții de mașini de serie, care elimină muncă manuală, mașini de lipsa cărora se plâng tocmai acei tehnicieni și ingineri cari fac greutățile menționate mai sus.

In ceeace privește activitatea viitoare a Institutului, vor fi continuate studiile și îndrumată atât proiectarea cât și execuția în problemele de organizare și mecanizare a lucrărilor de construcție, cum și în industrializarea construcțiilor, prin:

— asistență tehnică mai largă la elaborarea proiectelor de organizarea șantierelor și urmărirea aplicării lor;

— mecanizarea complexă a proceselor principale de lucrări, cum și a folosirii materialelor pe șantiere;

— elaborarea de fișe tehnologice pentru principalele lucrări de construcție, insistându-se asupra celor de finisare a clădirilor;

— complectarea cataloagelor de prefabricate și utilaje, prin apariția de tipuri noi, și prin perfecționarea celor existente, aceasta fiind o sarcină permanentă a Institutului, legată de problema tipizării construcțiilor și utilajelor pentru executarea lor;

— studii tehnico-economice (indici de consum de materiale, manoperă și utilaje) în vederea generalizării lor și urmăririi reducerii prețului de cost.

Intreaga activitate a Institutului trebue înțeleasă ca făcând parte dintr'un tot, în care sectoarele de studii și cercetări, proiectări și execuții colaborează armonios pentru realizarea sarcinilor trasate.

Luând ca exemplu munca de cercetări din U.R.S.S., prin introducerea tehnicei avansate în executarea lucrărilor de construcție și printr'o organizare rațională și mecanizare complexă a lucrărilor, Institutul de Cercetări Științifice pentru Construcții contribue la procesul de industrializare a construcțiilor în țara noastră.

Organizarea lucrărilor de construcţii la un şantier de locuinţe muncitoreşti

Ing. GH. SANTO

I. Consideraţiuni generale

Măreţele sarcini ce au fost trasate sectorului de construcţii de către Partid şi Guvern pentru construirea socialismului în patria noastră au impus acestui sector o schimbare radicală a modului de lucru atât în proiectare cât şi în execuţie.

Volumul mare al lucrărilor de construcţii ce are de realizat acest sector în cadrul primului nostru plan cincinal şi mai ales numărul mare de locuinţe muncitoreşti ce se construesc în prezent, ca expresie a grijei speciale ce o nutreşte Partidul şi Guvernul pentru oamenii muncii, nu s'ar putea realiza fără o judicioasă folosire a forţelor de producţie, fără o mecanizare crescândă a lucrărilor şi fără folosirea metodelor celor mai înaintate de lucru, după modelul tehnicei sovietice.

In prezent, prin legile şi dispoziţiunile în vigoare, s'a consfinţit principiul ca lucrările să se execute numai pe baza unei prealabile studieri a organizării lucrărilor, şi mai ales lucrările cu valori mari care angrenează consumuri importante din forţele de producţie ale constructorilor.

Astfel H.C.M. Nr. 223/952 prevede ca toate lucrările de construcţii „peste limită" să aibă studiate proiecte de organizare în toate cele 3 faze ale proiectării (sarcina de proiectare — în care se studiază „proiectul preliminar de organizare", faza proiectului tehnic, în care se studiază „proiectul de organizare" şi faza desenelor de execuţie în care se studiază în amănunt „proiectul de organizare a executării lucrărilor").

In spiritul acestei Hotărîri, şi pentru ca proiectele de organizare să se redacteze într'un mod mai unitar, Ministerul Construcţiilor şi al Industriei Materialelor de Construcţii, a aprobat cu Ordinul Nr. 529 din 19 Martie 1953, „Instrucţiunile provizorii pentru întocmirea proiectelor de organizare a lucrărilor de construcţii", elaborate de Institutul de Cercetări Ştiinţifice pentru Construcţii (ICSC).

Aplicarea prevederilor susmenţionatei Hotărîri şi a Instrucţiunilor de organizare a lucrărilor a început deja să-şi dea roadele.

Astfel şantierele marilor lucrări de construcţii industriale, şantierele oraşelor muncitoreşti din Valea Jiului, Hunedoara, Reşiţa, etc. cum şi alte şantiere importante sunt deja organizate şi funcţionează pe baza proiectelor de organizare ce au fost întocmite în prealabil, economisindu-se prin aceasta importante cantităţi de materiale şi forţe de muncă.

Ţinând seama de grija ce o poartă Partidul şi Guvernul nostru pentru asigurarea condiţiunilor de bun trai al oamenilor muncii, de orientarea ce a dat-o aceşti factori de conducere ai Patriei noastre, cu privire la sporirea considerabilă a numărului de locuinţe pentru muncitori, elaborarea în bune condiţii a proiectelor de organizare pentru construirea locuinţelor muncitoreşti capătă o importanţă de prim plan şi trebue să reprezinte preocuparea principală a tehnicienilor noştri care se ocupă cu organizarea lucrărilor de construcţii.

In cele de mai jos se vor arăta unele aspecte din experienţa întocmirei unui proiect de organizare a executării lucrărilor de construcţie a unor blocuri de locuinţe muncitoreşti.

Proiectul de organizare s'a întocmit în amănunt numai pentru lotul de blocuri tip 1953, acesta reprezentând volumul cel mai important de lucrări. Celelalte lucrări ce au mai rămas de executat din lotul 1952 fiind în diferite stadii de finisare, au fost luate în consideraţie numai în cadrul întocmirei proiectului de organizare a lucrărilor depe întreg şantierul (faza II).

II. Date privind situaţia lucrărilor

a) *Stadiul lucrărilor depe şantier şi a proiectelor tehnice.* Şantierul este un şantier în continuare instalat încă din 1952, ca atare cea mai mare parte a elementelor de organizare (Secţii anexe productive, utilaje, construcţii provizorii şi baracamente pentru cazare etc.) sunt deja executate în baza proiectului preliminar de organizare.

Şantierul nu are secţii anexe productive proprii ci secţii anexe (atelierele de prefabricate, carierele, etc.) ce deservesc 3 şantiere distincte şi au o administraţie proprie depinzând direct de Intreprindere.

In momentul atacării proiectului de organizare pentru lotul 1953 lucrările din lotul 1952 aveau următoarele stadii :

Blocurile A—F complect executate.

Blocul G în construcţie cu zidăria ridicată până la acoperiş.

Blocul H executat, cu finisările interioare în curs de execuţie.

Blocul I la montarea învelitoarei şi a lucrărilor de finisare interioare.

Ca termene de predare convenite cu beneficiarul pentru blocurile restante din 1952 era ca până la 1 Iulie toate blocurile să fie date în folosinţă afară de blocul G care avea ca termen de predare 1 August 1953.

Drumurile interioare definitive erau executate în proporţie de 30%. Reţelele interioare de apă şi canalizare deasemenea erau executate 50%.

Casa transformatorului era în curs de executare cu termen de dare în funcţiune la 1 August 1953.

Demolările vechilor clădiri amplaste pe teritoriul lotului 1953 nu erau efectuate şi nici formalităţile exproprierilor nu erau îndeplinite de beneficiar pentru a se putea trece la demolări.

Proiectele tehnice ale blocurilor din lotul 1953 au sosit pe şantier abia în jurul datei de 1 Mai, iar proiectele tehnice ale reţelei de drenuri, ale reţelei electrice şi parţial cele ale reţelelor de apă şi canalizare (pentru lotul 1953) nu erau sosite pe şantier la data începerii elaborării proiectului de organizare.

b) *Date referitoare la lucrările lotului de clădiri 1953.* Blocurile ce formează lotul 1953 al acestui şantier sunt dispuse în plan aşa cum se arată în planul de organizare (fig. 1) şi anume: un cvartal format din cinci blocuri (N_1, N_2 L_2, L_1 şi M) şi două blocuri identice (K şi O) dispuse în afara cvartalului, totalizând 198 apartamente.

Dispoziţia în plan grupată a blocurilor, a imprimat organizării teritoriului lotului un caracter specific acestei dispoziţiuni aşa cum se arată mai jos.

Din punct de vedere constructiv toate blocurile sunt cu parter + 2 etaje, afară de blocul M care are 3 etaje.

Toate blocurile au subsol afară de blocurile N_2 şi L_2 care n'au subsol, în schimb au podul mansardat în care sunt amplasate spălătoriile.

Fiecare bloc este format din 3 elemente de bloc pe palier, de câte 3 apartamente la scară (deci fiecare bloc are trei scări), totalizând pe întregul lot 1953 un număr de 198 apartamente.

Din punct de vedere structural toate blocurile sunt identice fiind prevăzute a fi construite din zidărie de blocuri de beton cu goluri şi planşee cu grinzi prefabricate din beton armat şi corpuri de umplutură din beton.

III. Condiţiuni esenţiale ce au stat la baza întocmirii proiectului de organizare a executării lucrărilor blocurilor din lotul 1953

Printre condiţiunile esenţiale de care a trebuit să se ţină seama la întocmirea proiectului de organizare a executării lucrărilor lotului 1953, sunt :

a) Termenele contractuale de execuţie care prevedeau ca din lotul 1953 până la sfârşitul acestui an să se dea în folosinţă 54 apartamente iar restul de 144 apartamente la 31 Decembrie a. c., să se afle în diferite stadii.

b) Primirea întârziată a documentaţiilor tehnice pe deoparte şi cererea beneficiarului de a da în folosinţă un anumit număr de apartamente pe de altă parte, a influenţat asupra planificării executării lucrărilor de drumuri şi canalizare. Acestea au fost planificate a se executa în perioadele de consum minim de manoperă pentru construirea blocurilor, pentru nivelarea necesarului de manoperă, contrar principiilor şi prevederilor Instrucţiunilor ca planificarea acestor lucrări să se facă în primul rând, pentru a servi apoi în cadrul executării lucrărilor de bază.

c) Stadiul lucrărilor din lotul 1952, care consumau un anumit volum de muncă pe meserii pentru terminarea a 69 apartamente restante din 1952 şi după terminarea cărora muncitorii trebuiau să fie absorbiţi de lucrările lotului 1953.

d) Disponibilul de utilaje mari (macarale,, benzi transportoare, pompe de mortar, betoniere, etc), al întreprinderii constructoare, care pentru acest lot a putut afecta :

— 2 macarale turn K.S.K. 3
— 1 macara turn K.S.K. 4
— 1 macara catarg ,,23 August"
— 1 macara catarg ,,R.P.U."

Aceasta a determinat pe proiectant să afecteze pe lângă fiecare bloc numai o macara ceeace a influenţat asupra mărimei pasului lanţului.

e) Stadiul intervenţiilor pentru exproprierea terenurilor şi posibilităţile de demolare a construcţiilor existente pentru a se putea degaja terenul de construcţie şi de montare a macaralelor şi a reţelelor de linii înguste pentru transporturi de materiale.

Condiţiunile dela punctele a, b, c, d şi e au influenţat asupra stabilirii ordinei de atacare a executării blocurilor, ordinea stabilindu-se astfel:

O, N_1, M, L_1, K, N_2 şi L_2

La stabilirea ordinei de atacare a lucrărilor rolul preponderent l-au avut ordinea degajărilor terenului şi ordinea degajărilor macaralelor dela lucrările lotului 1952 la care acestea erau montate.

Din aceste cauze nu s'a putut ataca N_1 şi N_2 respectiv L_1 şi L_2 în continuare deşi aşa ar fi fost normal ci s'au atacat decalat aşa cum arată graficul de execuţie al blocurilor.

f) Lipsa mijloacelor de transport auto şi hipo a întreprinderii constructoare, ceeace a determinat necesitatea rezolvării aproape integrală a transporturilor pe şantier prin vagoneţi de cale ferată îngustă.

g) Dispoziţia în plan a construcţiilor, ceeace a determinat ca pentru grupul de construcţii ce formau cvartalul să se adopte prepararea centralizată a betoanelor şi mortarelor, iar pentru blocurile O şi K, acestea să se prepare descentralizat prin betoniere aşezate lângă obiect (a se vedea planul de organizare al lotului fig. 1).

h) Trecerea treptată a atelierelor de prefabricate dela producţia prefabricatelor de tip 1952 la cele tip 1953, care sunt schimbate integral, aceasta determinând data posibilă de începere a lucrărilor de zidărie şi planşee.

i) Condiţiile de securitate şi protecţia muncii, ceeace a determinat :

— amplasarea liniei macaralelor paralel cu latura opusă intrărilor în bloc, pentru ca circulaţia de intrare şi ieşire din bloc să fie degajată şi fără pericol de accidente ;

— amplasarea liniei aeriene electrice faţă de blocuri sau faţă de raza de acţiune a macaralelor astfel ca să nu dea naştere la accidente.

Una dintre cele mai dificile probleme ce s'a pus, problema care dealtfel necesită o atenţie deosebită la orice proiect de organizare, a fost problema transporturilor care, aşa cum s'a arătat mai sus, a fost judicios rezolvată prin construirea numai a circa 1000 m de c.f. îngustă. Fluxurile de circulaţie se pot urmări în fig. 1 (pl. de org.) astfel :

Pe traseul 1 se transportă nisip dela carieră pentru betoane şi mortare şi pentru atelierul de prefabricate Nr. 1 (Atelierul de prefabricate a elementelor de beton armat).

Pe traseul 2 şi *3* se transportă blocurile de zidărie şi corpurile de umplutură dela atelierul Nr. 2.

Pe traseul 4 se aduc materiale (nisip, piese prefabricate etc.) la blocul O.

Pe traseul 5 şi *5'* se aduc materialele la blocul K.

Circuitele 6 şi *6'* deservesc grupul de blocuri N_1, N_2, M L_1 L_2 cu betoane şi mortare preparate centralizat, cum şi cu prefabricate şi alte materiale.

Prin rezolvarea în modul mai sus expus a transporturilor interioare, nu a mai fost nevoie de drumuri provizorii decât în foarte mică măsură şi anume: drumul D_1 de aprovizionare cu balast a blocului O şi de legătură dintre balastieră şi reţeaua de drumuri interioare definitive (existente).

Macaralele au fost repartizate astfel:

Macaraua catarg 23 August deserveşte blocul O şi apoi ca ajutor la blocul N_2.

Macaraua catarg R.P.U. deserveşte blocul K şi apoi ca ajutor la blocul L_2.

Cele două macarale turn K.S.K. 3 deservesc blocurile N_1 şi L_1.

Macaraua turn K.S.K. 4 deserveşte blocurile M, N_2 şi L_2, fiind ajutată pentru N_2 şi L_2 şi de macaralele catarg (R.P.U. şi 23 August) ce se degajează dela blocul O şi K.

Duratele de funcţionare a macaralelor se pot urmări pe graficul din fig 7 şi sunt determinate de duratele de construire a blocurilor.

IV. Alegerea metodelor de lucru

Asemănarea constructivă şi structurală a construcţiilor a permis adoptarea la executarea construcţiilor, a metodei de lucru în lanţ.

Lanţul a fost studiat în amănunt atât pe bloc cât şi între blocuri (pe întregul lot) în raport cu volumul proceselor importante de lucru (betoane, zidărie, planşee şi tencuieli).

Ca sector de lucru s'a adoptat pe fiecare palier un element de bloc (o scară), aceasta fiind în concordanţă atât cu principiul împărţirei zonei de lucru în sectoare cu volume egale de muncă, cât şi a unei posibilităţi fizice de împărţire a zonei de lucru (a etajului) în sectoare distincte de lucru.

Ca pas interior al lanţului de obiect s'a adoptat K=4 zile aceasta corespunzând, pe deoparte numărului de cicluri şi duratei totale de executare a unei construcţii (5 luni), durată trasată prin recomandările colegiului M.C.I. M.C., iar pe de altă parte corespunzând capacităţii tehnice de folosire a macaralelor (indicile maxim de folosire

realizat este $\frac{64}{80} = 0{,}8$ iar mediu $\frac{44}{80}$

capacitatea tehnică de folosire a macaralelor K.S.K. 3 şi K.S.K. 4, considerându-se de 80 t/schimb).

S'a adoptat simultaneitatea maximă a executării lucrărilor pe bloc însă în sectoare diferite printre care se remarcă executarea lucrărilor de instalaţii concomitent cu lucrările de construcţii şi executarea lucrărilor de finisare (tencuieli, vopsitorii, etc.) de jos în sus (în ciclul de vară). La stabilirea simultaneităţii executărilor lucrărilor s'a ţinut seama de principiile de protecţie a muncii, că dacă deasupra sectorului în care se execută lucrări interioare, (tencuieli etc.), se execută montaje, sectorul respectiv să fie protejat prin acoperirea cu cel puţin 2 planşee.

Metodele de lucru speciale de care s'a ţinut seama la executarea proceselor principale de lucru sunt:

1. Săpăturile se execută cu mijloace obişnuite manuale, iar transportul pământului se face cu roaba, cu banda transportoare şi cu vagoneţi cu cupă de 0,5 m³, conform schemei din fig. 2.

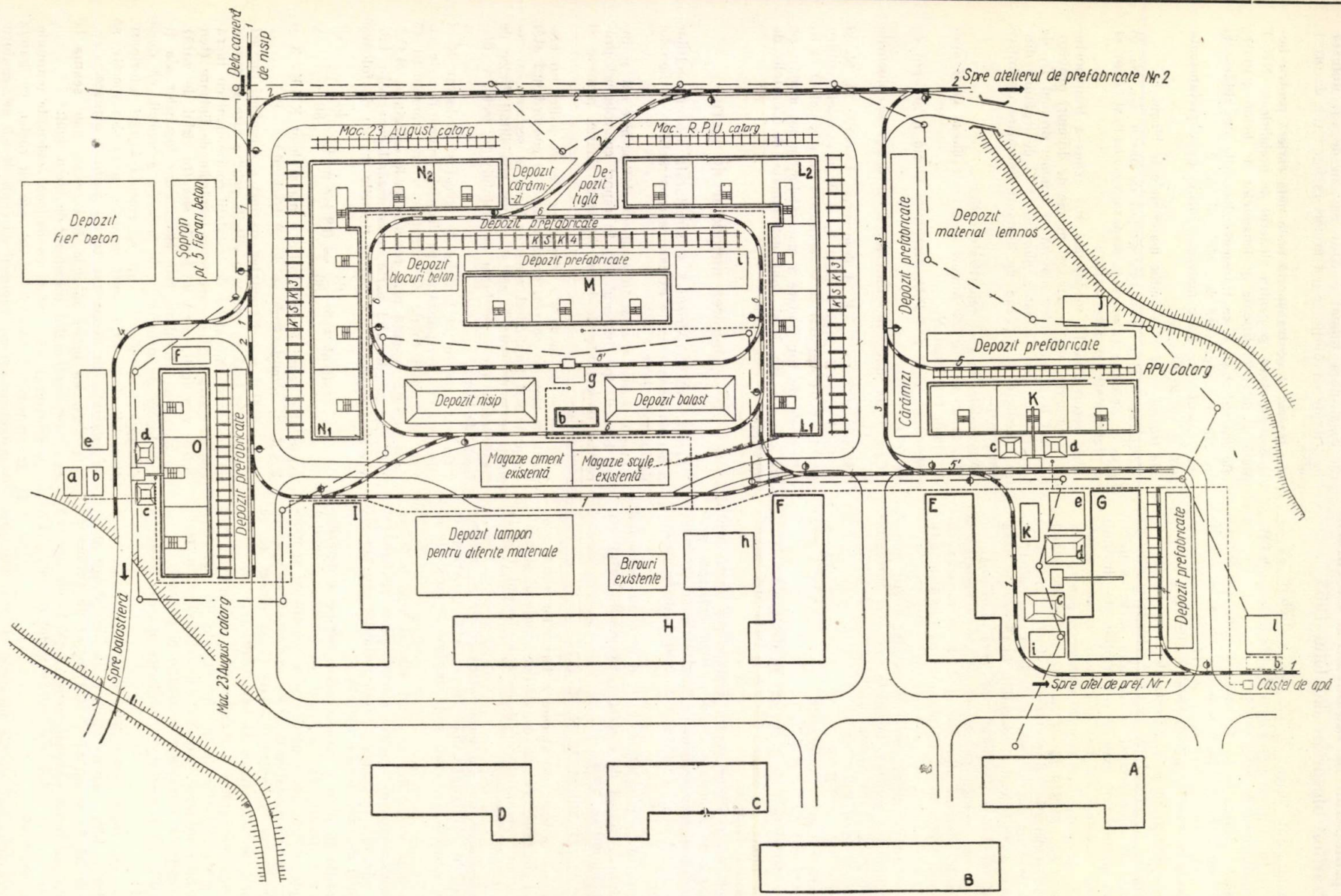


Fig. 1. Planul general de organizare

a — șopron var; *b* — groapă var; *c* — nisip; *d* — balast; *e* — depozit cărămizi; *f* — depozit țiglă; *g* — centrală de beton; *h* — șopron pentru dispozitive de mică mecanizare; *i* — depozit blocuri beton conteinerizat; *j* — șopron pentru tâmplărie; *k* — atelier mecanic; *l* — casa transformator.

2. Pentru cofraje s'a considerat că se întrebuinţează cofraje demontabile (conform normativului M.C.I.M.C.).

3. Pentru betoanele de fundaţii şi elevaţii (care sunt în volume mai importante):

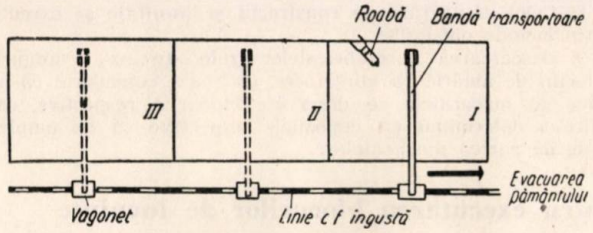


Fig. 2. Schema tehnologică de executare a săpăturilor şi de evacuarea pământului

— La blocul O şi K prepararea betonului s'a adoptat a se face descentralizat cu betoniere mobile care se mută în dreptul sectorului în care se betonează. Transportul betonului dela betonieră în mijlocul sectorului de lucru se face cu ajutorul unei benzi transportoare ce umple buncărele de beton de 250 l capacitate aşezate pe o platformă din dulapi şi popi metalici de inventar. Buncărele umplute sunt ridicate cu macaraua şi transportate la locul de turnare, turnarea făcându-se direct din buncăre (a se vedea schema din fig. 3.).

In porţiunile unde braţul macaralei nu ajunge (în cazul macaralei catarg 23 August sau R.P.U.), turnarea betonului se face cu ajutorul tomberoanelor montându-se în prealabil un podium de transport.

— La blocurile din cvartal (N_1, M, N_2, L_1 şi L_2) prepararea betonului se face în centrala de beton CB, transportul betonului în buncăre iar turnarea cu ajutorul macaralelor turn (K.S.K. 3 şi KSK 4).

Transportul buncărelor de beton până la macara se face cu ajutorul vagoneţilor.

pe 2 grinzi metalice de montaj pe care se rostogolesc rulourile (4 buc. ţeavă) aşa cum se arată în schiţa tehnologică din fig. 4.

Grinzile aduse în poziţia de montaj se ridică cu un vinci sau pârghie se scot rulourile şi apoi se aşează pe zid la locul de montaj.

Se mută una din grinzile de montaj, pentru o nouă poziţie şi se repetă operaţiile de mai sus pentru grinda următoare.

Pentru montarea grinzilor în cea de a 2-a jumătate a clădirii blocurilor O şi K proiectul indică încă 2 soluţii care urmează a se experimenta şi anume:

— Montarea grinzilor cu ajutorul unei macarale trotinetă improvizată pe şantier.

— Montarea cu ajutorul căruciorului „Andonie" urmând a se experimenta în ce măsură căruciorul corespunde pentru grinzile tip 1953.

— La blocurile din cvartal, care sunt deservite de macarale mari (KSK_3 şi KSK_4) montarea se face în mod obişnuit, macaralele fiind astfel amplasate faţă de clădiri încât permite montarea ambelor rânduri de grinzi.

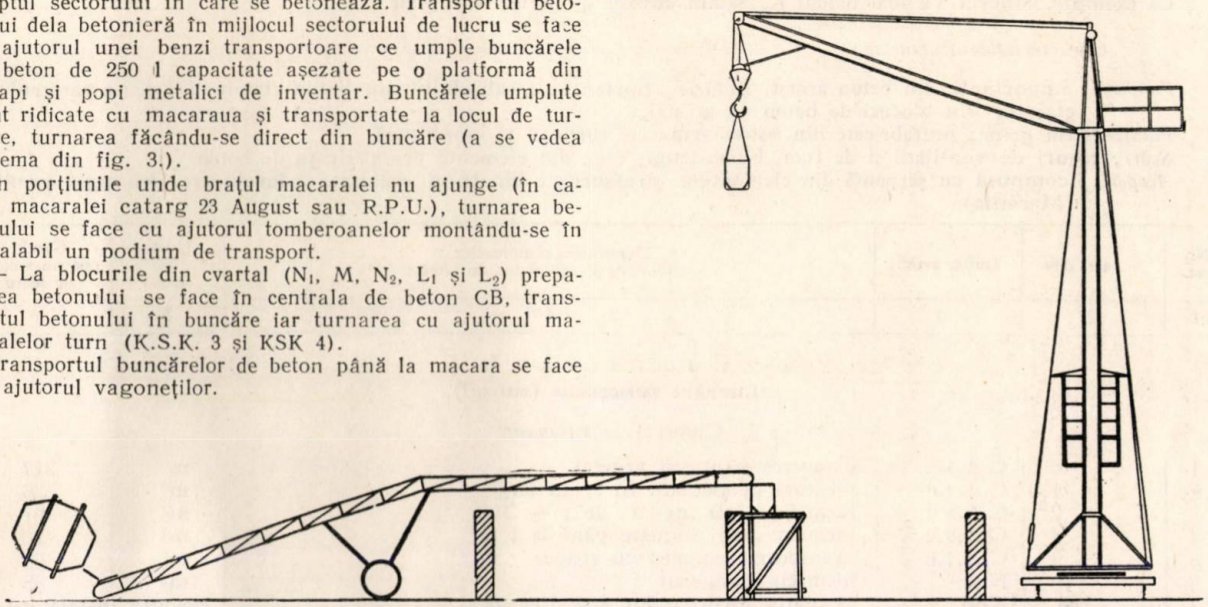


Fig. 3. Schema de organizare a executării procesului de betonare cu macaraua catarg „23 August""

4. Zidăria din blocuri de beton se execută prin metoda Orlov, cu echipa minimă de 1+2. Odată cu zidăria se montează şi tocurile ferestrelor şi uşilor exterioare. Transportul pe verticală a conteinerelor cu blocuri se execută cu macarale iar transportul pe orizontală se face cu căruţioare Malţev.

5. Montarea grinzilor prefabricate din beton armat (circa 400 kg/buc.).

— La blocurile O şi K, unde macaralele catarg pot monta direct numai pe jumătatea de clădire dinspre macarale, montarea grinzilor în cealaltă jumătate a clădirei s'a preconizat a se face astfel: grinzile se ridică de macarale pe prima jumătate de planşeu, şi se rulează apoi

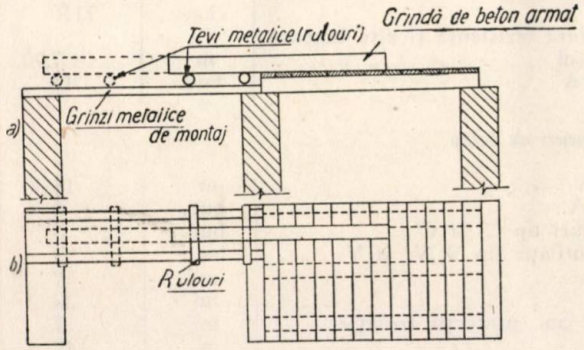


Fig. 4. Schema de montaj a grinzilor ridicate cu macarale catarg R.P.U. şi „23 August"

6. Montarea corpurilor de umplutură la toate blocurile se face normal, cu menţiunea că transportul şi ridicarea corpurilor se face cu ajutorul unui conteiner special furcă ce are o capacitate de 16 bucăţi.

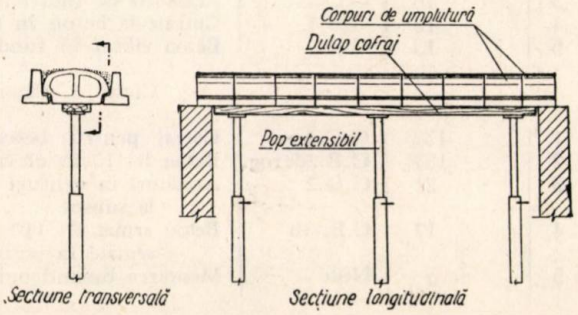


Fig. 5. Schiţă de montaj a corpurilor de umplutură pentru asigurarea planităţii plafoanelor

Din cauza neplaneităţii feţelor inferioare a corpurilor de umplutură s'a observat că majoritatea tencuielilor la tavane nu puteau fi executate drept sau, ca să se corecteze denivelările, plafoanele trebuiau încărcate pe alocurea foarte mult antrenând astfel o risipă importantă de material şi manoperă. Aceasta a determinat pe proiectant să indice sistemul de asigurare a planeităţii plafoanelor, arătat în figura 5.

Aducerea la nivel a feţelor inferioare a corpurilor de

umplutură se face cu ajutorul unui dulap cofraj de 25/5 cm, care se montează sub corpurile de umplutură, pe popi extensibili de inventar şi pene de reglaj (vezi schiţa tehnologică din fig. 5).

In porţiunile în care buza de reazem a corpului nu are contact cu buza de reazem a grinzii se introduce mortar de ciment pentru asigurarea reazemului.

In măsura în care mortarul de ciment, pus pentru asigurarea reazemelor corpurilor de umplutură, s'a întărit, se pot scoate popii şi dulapii respectivi pentru montarea lor în altă parte.

7. Tencuielile umede s'au presupus că se fac prin metoda Tutencov, iar transportul mortarului cu ajutorul pompei Socolovski, în buncăre, sau cu benzi transportoare după caz, şantierul nedispunând de suficiente pompe de mortar.

8. Celelalte lucrări de construcţii şi montaje se execută prin metode obişnuite.

9. Descărcarea prefabricatelor grele (grinzi, vanguri, blocuri de zidărie în conteinere, etc.) s'a considerat că se face cu macaralele ce deservesc blocurile respective, ceeace a determinat ca depozitele respective să fie amplasate de partea macaralelor.

V. Determinarea ciclului tehnologic tip pentru executarea blocurilor de locuinţe

Asemănarea constructivă şi structurală a blocurilor a permis elaborarea unui ciclu tehnologic tip pentru executarea unui bloc, ciclu ce se redă mai jos, putând servi ca orientare în cazuri similare.

Ciclul tehnologic tip. pentru executarea unui bloc tip 1953, compus din 3 tronsoane.

Ca exemplu concret s'a luat blocul K, având subsol + parter + 2 etaje.

Caracteristice stucturale :

Fundaţii ; importante din beton armat. *Zidărie ;* portantă : a subsolului din beton simplu, iar cea a parterului şi etajelor din blocuri de beton cu go'uri,
Planşee ; din grinzi prefabricate din beton armat şi corpuri de umplutură.
Scări ; coşuri de ventilaţii şi de fum, buiandrugi, etc : din elemente prefabricate de beton.
Acoperiş ; compusă cu şarpantă din elementele prefabricate din lemn ecarisat şi învelitoare din ţiglă profilată (Marsilia)

Nr. crt.	Nr. art. dev.	Indic. artic.	Denumirea complexelor ciclurilor şi articolelor de lucrări	Unit. de măs.	Cantit. pe un sector de lucru
1	2	3	4	5	6
			Complexul I. **Lucrări subterane (subsol)**		
			Ciclul 1. *Terasamente*		
1	6	C.A.17	Excavarea stratului vegetal	m^3	217
2	1	C.A.1.c	Săpătură de pământ în spaţii largi	m^3	26
3	2	C.A.5.c	Idem în spaţii înguste de 1 — 2 m	m^3	51
4	3	C.A.9.c	Idem în spaţii înguste până la 1 m	m^3	10
5	9	C.X.1.b	Transportat pământ cu roaba	m^3	63
6	10	Nou	Idem cu vagonetul	m^3	83
7	–	Nou	Montarea racordărilor apă şi canal	execută instalatorii	
			Ciclul 2 *Fundaţii*		
1	12	C.B.4	Beton ciclopian în fundaţii la ziduri despărţitoare coşuri şi scări	m^3	10
2	11	C.B.1.a	Strat de egalizare beton B 20 sub fundaţii armate	m^3	6,700
3	16	C.D.1	Armături de siguranţă la fundaţii	kg	1700
4	16	C.C.1	Cofraje la beton în fundaţii	m^2	125
5	13	C.B.7	Beton vibrat în fundaţii	m^3	58
			Ciclul 3. *Beton în ziduri la socluri*		
1	138	C.C.2.a	Cofraj pentru beton în elevaţie + ghermele la ferestre	m^2	16
2	137	C.B.2derog.	Beton B 110 în elevaţie	m^3	56
3	21	C.D.2	Armături în centuri de rezistenţă şi alte betoane armate la subsol	kg.	1110
4	17	C.B.8.b	Beton armat B 110 în centură rezistenţă şi alte betoane armate la scări şi subsol	m^3	7,70
5	5	Nou	Montarea buiandrugilor tip A	buc.	13
			Ciclul 4. *Zidării de blocuri de beton*		
1	149	Nou	Zidărie de 10 cm	m^3	14,30
2	67	Nou	Buiandrugi prefabricaţi tip A	buc.	9
3	23,25	Nou	Montarea elementelor la coşuri tip C_1 şi C'_1	buc.	3
4	58+60+62	Nou	Montarea elementelor de ventilaţie tip V_1,V_2 şi V_3	buc.	23
5	2 iz.	C.H.6.c.	Izolare hidrofugă verticală	m^2	57
6	1 iz.	C.H.6.a.	Idem orizontală	m^2	32
7	158	C.H.4.d.	Zidărie de cărămidă de 12,5 cm. (protecţia izolaţiei)	m^3	7
8	4	C.A.14	Umplutură de pământ	m^3	42
9	189	C.D.1	Armături de repartiţie la pardoseli	kg.	323
10	188	C.B.6.b	Pardoseli de beton la subsol	m^3	8

Nr. crt.	Nr. art. dev.	Indic. artic.	Denumirea complexelor ciclurilor şi articolelor de lucrări	Unit. de măs.	Cantit. pe un sector de lucru
1	2	3	4	5	6
			Ciclul 5. *Planşeul peste subsol (grinzi şi betoane)*		
1	104	Nou	Montarea grinzilor de planşee tip G_1	buc.	61
2	—	Nou	Montarea capacelor cofraje	buc.	180
3	124	Nou	Montarea cornişei fără profil	m	48
4	20	C.C.3.a	Cofraje pentru betoane armate la centuri	m^2	26
5	21	C.D.2	Armături în centuri şi între grinzi	kg.	330
6	17	C.B.8.b	Beton armat B 110 în centuri	m^3	7
			Ciclul 6. *Planşeul peste subsol (corpuri de umplutură)*		
1	110	Nou	Montarea corpurilor tip Bl	buc.	664
2	112	Nou	Idem corpuri tip B2	buc.	728
3	18	C.C.3.a	Beton de împănare B 140	m^3	4
4	85	Nou	Montarea grinzilor podest scară tip SG_1	buc.	1
5	74	Nou	Montarea plăcilor de podest tip SP_1	buc.	4
6	966	Nou	Idem, vanguri tip SV1 şi SV2	buc.	2
7	98,88,90	Nou	Idem trepte ST3. ST1 ST2	buc.	10
8	—	Nou	Protejarea treptelor cu scânduri	m^2	10
9	134	Nou	Montarea copert. la soclu	m	41
			Ciclul 7. *Pereţi despărţitori*		
1	153	C.E.24 der	Ziduri despărţitoare din cărămidă	m^2	15
2	197	C.I.28	Uşi dulgherească	m^2	28
3	201	C.O.3.a	Ferestre simple	m^2	6
4	208	C.O.I7.a	Uşi interioare tip. C	m^2	12
5	225	C.T.1.b	Geamuri	m^2	5
6	—	—	Instalaţia tehnico-sanitară+electr	(execută instalatorii)	
			Cilul 8. *Tencuieli interioare*		
1	235	Nou	Barieră de vapori la spălătorie	m^2	55
2	236	C.Q.16	Grile de ventilaţie	buc.	1
3	166	C.K.11	Tencuieli la tavane la spălătorie	m^2	58
4	179	C.K.2.b	Tencuieli obişnuite la pereţi	m^2	194
5	194	C.K.4.b	Idem cu mortar de ciment	m^2	27
6	226	C.Q.2.a	Grilaje metalice la scări	kg.	100
			Ciclul 9. *Pardoseli*		
1	191	C.L.12.c	Pardoseli de ciment sclivisit	m^2	43
2	196	C.L.40	Pardoseli din asfalt	m^2	18
3	192	C.L.13.a	Pardoseli din mozaic simplu	m^2	20
4	195	C.L.20	Plinte orizontale de mozaic	m^2	18
			Ciclul 10. *Finisaje şi lucrări div.*		
1	227	C.S.1	Spoieli interioare cu lapte de var	m^2	249
2	230	C.S. 5b	Vopsitul în ulei la tâmplărie	m^2	34
3	233	C.S.24b	Idem la balustradă	m^2	6
4	—	—	Instalaţii tehnico-sanitare şi electrice (montarea obiectelor)	(execută instalatorii)	
			Complexul II		
			Corpul clădirii		
			A. *Parter*		
			Ciclul 1. *Zidărie din blocuri de beton*		
1	146	Nou	Zidărie 40 cm grosime	m^3	59
2	152	Nou	Idem de 20 cm	m^2	4
3	84	Nou	Montarea grinzilor de podest tip SG_1	buc.	2
4	74	Nou	Idem, plăci tip SP_1	buc.	4
5	126	Nou	Montarea elementelor prefabricate la solbancuri	buc.	9
6	128	Nou	Rame verticale prefabricate la ferestre	buc.	36
7	204	Nou	Montarea blocurilor de ferestre	m^2	18
8	130	Nou	Rame superioare la ferestre	buc.	9
9	140	Nou	Zidărie de 30 cm grosime	m^3	8
10	23, 25, 31, 33, 35, 37	Nou	Montarea elementelor de coşuri tip $C_1, C'_1, C_3, C'_3, C_4, C'_4$	buc.	64
11	58—62	Nou	Montarea elementelor de ventilaţie tip V_1, V_2 şi V_3	buc.	54
12	142	Nou	Zidărie de 35 cm grosime	m^3	4
13	114—118	Nou	Montarea nodurilor sanitare tip W_1, W_2, W_3	buc.	47
14	64	Nou	Montarea plăcilor pentru fixarea obiectelor sanitare	buc.	3
15	68—70	Nou	Idem a buiandrugilor prefabricaţi tip A şi B	buc.	22

Nr. crt.	Nr. art. dev.	Indic. artic.	Denumirea complexelor ciclurilor şi articolelor de lucrări	Unit de măs.	Cantit. pe un sector de lucru
1	2	3	4	5	6
			Ciclul 2. *Planşeu peste parter (grinzi şi betoane)*		
1	66	Nou	Montarea buiandrugilor tip D	buc.	9
2	104	Nou	Idem grinzi tip G_1	buc.	61
3	20	C.C.3a	Cofraje pentru betoane la centuri şi balcoane	m^2	23
4	—	Nou	Plăcuţe cofraj	buc.	180
5	122	Nou	Montarea brâu nivelul 2	m	26
6	21	C.D.2	Armături în centuri, grinzi, balcoane	kg.	345
7	17	C.B.8b	Beton armat B 110 la centuri şi balcoane	m^3	8
			Ciclul 3. *Planşeu peste parter (corp de umplutură şi scări)*		
1	110	Nou	Montarea corpurilor de umplutură B_1	buc.	665
2	112	Nou	Idem tip B_2	buc.	730
3	14	C.B.8b	Beton de împănare B 140	m^3	4,200
4	198	Nou	Montarea grinzilor vangurilor SV_1 şi SV_2	buc.	4
5	92	Nou	Idem trepte tip ST_3, ST_1 şi ST_2	buc.	20
6	—	Nou	Protejarea treptelor la scări	m^2	15
			Ciclul 4. *Pereţi despărţitori*		
1	153	C.E.24 der	Zidărie despărţitoare din cărămidă LU	m^2	101
2	157	C.D.2 der	Armături în ziduri despărţitoare	kg.	124
3	136	Nou	Montarea traforurilor prefabricate	buc.	6
4	235	Nou	Barieră de vapori	m^2	136
			Ciclul 5. *Instal. tehnico-sanitare şi electrice*		
1			Instal. tehnico-sanitară (coloane sifoane pardoseli)	(execută instalatori)	
2			Instal. electric. col., aparat electrice		
3	226	C.Q 2a	Grilaje metalice la scări	kg.	108
			Ciclul 6. *Tencuieli interioare*		
1	—	Nou	Montarea schelăriei pentru tencuieli interioare	m^2	170
2	187	C.K.11	Tencuieli la tavane (var + M 400)	m^2	168
3	236	C.Q.16	Grile de ventilaţie	buc.	6
4	180	C.K.2b	Tencuieli interioare la pereti	m^2	510
5	185	C.K.10c	Tencuieli pe rabiţ la şliţuri	m	10
6	—	Nou	Montarea uşiţelor de curăţire la coşuri	buc.	6
7	—	Nou	Montarea ştuţ. la baie şi bucătărie	buc.	6
8	237	C.K.19 der	Rozete din tablă la coşuri	buc.	6
			Ciclul 7. *Tâmplărie interioară*		
1	206	C.O.16a	Uşi interioare tip D	m^2	6
2	204	C.C.18a	Idem tip A	m^2	18
3	212	C.C.19a	Idem tip B	m^2	6
4	214	Nou	Idem tip D (la dulapuri)	m^2	5,10
5	220, 222	C.C.36a	Căptuşeli la pereţi	m^2	72
6	238	C W 1a	Sobe de teracotă complecte (cahle)	buc.	326
7	240	Nou	Sobă de gătit cu plită	buc.	3
			Ciclul 8. *Pardoseli în încăperi*		
1	190	C.L.4d	Parchet de fag în asfalt	m^2	93
2	193	C.L.13d	Pardoseli din mozaic în bucătărie şi bae	m^2	37
3	194	C.L.19a	Scafe de mozaic	m	45
			Ciclul 9. *Pardoseli la vestibul şi podeste*		
1	193	C.L.13b	Pardoseli mozaic la vestibul	m^2	24
2	195	C.L.20	Plinte de mozaic	m^2	56
3	183	C.K.6	Glet de ipsos la tavane	m^2	103
4	182	C.K.5	Glet de var la pereţi	m^2	680
5	—	—	Introducerea conductelor electrice	(execută instalatori)	

Nr. crt.	Nr. art. dev.	Indic. artic.	Denumirea complexelor ciclurilor şi articolelor de lucrări	Unit. de măs.	Cantit. pe un sector de lucru
1	2	3	4	5	6
			Ciclul 10. *Zugrăveli*		
1	225	C.T.1.b	Geamuri	m^2	30
2	228	C.S.b	Zugrăveli	m^2	603
3	227	C.S.1	Spoieli	m^2	85
4		Nou	Frecatul mozaicului	m^2	61 100
5	229	C.S.14	Vopsitorie în ulei la tavane şi pereţi	m^2	103
6	230	C.S.15	Idem la tâmplărie	m^2	125
7	—	Nou	Mînă curentă de stejar (montaj)	m	5
8	223	C.S.24b	Vopsit grilaje la scări	m^2	4
			Ciclul 11. *Instalaţii tehnico-sanitare şi electrice (montaje) şi diverse*		
1	—	—	Inst. electrice mont. aparat. electr.	(execută instalatori)	
2	—	—	Inst. sanit. montare obiecte		
3	—	—	Reparaţii diverse		
4	—	—	Curăţenie		
			Ciclul 12. *Scări la intrări*		
1	217	C.O.27b	Montarea uşilor exterioare de stejar	m^2	3
2	243	C.C.2a	Cofraje beton elevaţie la scări exterioare	m^2	8
3	244	C.D.27	Armături la scara exterioară	kg.	11
4	241	C.B.3	Beton în elevaţie la parapet	m^3	2
5	242	C.B.6	Beton armat scări exterioare	m^3	0,350
6	240	—	Trepte de beton mozaicate	m	14
			Ciclul 13. *Trotuare*		
1	—	—	Curăţirea şi nivelarea terenului		
2	245	C.L.110	Trotuare din dale de beton	m^2	45
B — Etajul 1 **C — Etajul 2**			se repetă ciclurile şi articolele dela parter (ciclul 1–11 incl.) cu modificarea eventuală a cantităţilor conform măsurătorilor pe nivele		
			Complexul III Acoperiş Ciclul 1. *Zidărie de suprainălţare din blocuri de beton*		
1	146	Nou	Zidărie de 40 cm. grosime	m^3	8
2	23, 31, 35	Nou	Montarea elementelor de coşuri tip C_1, C_3, C_4	buc.	135
3	40—48	Nou	Copertină tip CC_1, CC_2, CC_4, şi CC_5	buc.	15
4	58	Nou	Elemente de ventilaţie tip VI	buc.	11
5	38	C.E.1b derog	Placaj de cărămidă pe muchie la coşuri	m^2	87
6	—	—	Cofraje la cornişe	m^2	47
7	—	—	Armături la centruri şi cornişe	kg.	300
8	—	—	Beton armat B 110 la cornişe	buc.	7,7
9	180	C.K.2b	Tencuieli exterioare la coşuri	m^2	20
10	181	C.K.4	Idem brute la coşuri în pod	m^2	61
11	—	—	Uşiţe de curăţire în pod	—	—
			Ciclul 2. *Şarpantă*		
1	178	Nou	Strat izolator din sgură în pod	m^2	186
2	160	Nou	Montarea şarpantei prefabricată din lemn decarisat de brad	m^2	193
3	161	C.W.5	Ignifugarea şarpantei	m^2	307
4	164	—	Lucarne pătrate	m^2	2
5	162	C.I8.b	Astereală pentru susţinerea şorţurilor de tablă	m^2	11,25
6	163	Nou	Pazie din scânduri pentru jghiaburi	m	42
7	174	C.J.21	Sorţuri din tablă	m	42
8	176	C.J.23	Imbrăcatul coşurilor cu tablă	m	20,3
9	170	C.J.19	Pazie din tablă galvanizată	m	14
10	167	C.J.15b	Jghiaburi rotunde din tablă galvanizată	m	42
11	169	C.J.18b	Stuţuri din tablă	buc.	3
			Ciclul 3. *Invelitoare*		
1	165	C.I.7a der. detog.	Invelitoare din ţiglă profilată trasă	m^2	243
2	166	C.J.11a	Coame pentru învelitoare ţiglă	m	27
3	172	C.J.20b	Glafuri la cornişe principale	m	44
4	168	C.J.17c	Burlane din tablă	m	32
5	232	C.S.20b	Vopsirea lucarnelor	m^2	8

Ciclul tehnologic tip se aplică întocmai pentru blocurile O, K. N_1 şi L_1 şi cu unele modificări puţin importante la blocurile N_2, L_2 şi M.

Se menţionează în mod special că de un mare ajutor la stabilirea cantităţilor de lucrări pe cicluri şi articole de deviz a fost modul în care proiectantul (ISPROR) a întocmit antemăsurătoarea.

Intr'adevăr antemăsurătoarea fiind întocmită pe articole de deviz şi pe nivelele construcţiei (pe caturi), obţinerea volumelor de lucrări a unui ciclu pe un nivel s'a făcut foarte uşor.

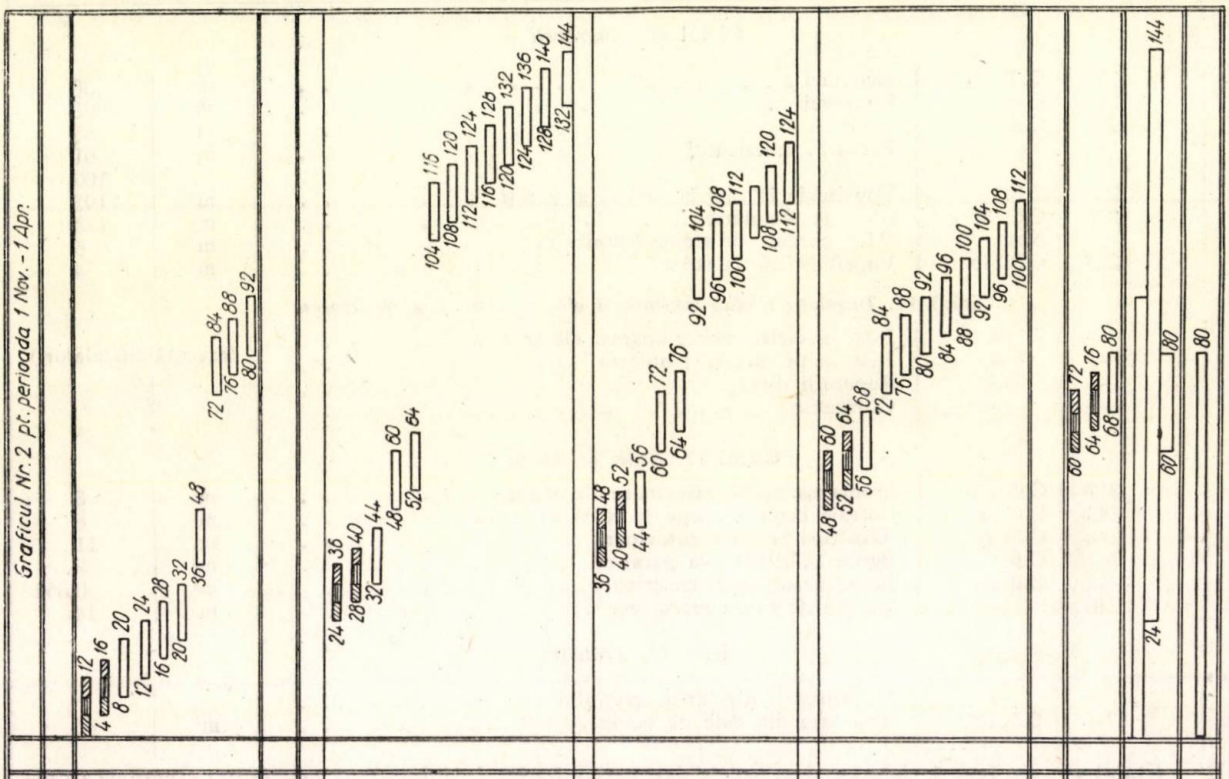


Fig. 6. Grafic tip de executarea unui bloc de locuinţe — subsol + parter + 2 etaje prin metoda în lanţ

La elaborarea ciclului tehnologic tip s'a procedat conform prevederilor instrucţiunilor provizorii de organizare a lucrărilor şi a instrucţiunilor provizorii de executare a

Obiectul	Complexele	Denumirea complexelor		Eşalonarea lucrărilor
				Mai · Iunie · Iulie · August · Septembrie · Octombrie · Noembrie · Decembrie
Bloc O	Nr. I	Terasamente	Betoane	
		Zidării	Planşee	
		Pereţi despărţitori	Tencuieli	
	Nr. II	Zidării	Planşee	
		Pereţi despărţitori	Tencuieli	
	Nr. III	Zidării	Şarpanta, Învelitoare	
		Folosirea macaralei	Cataroa 23 Aug.	
Bloc N1	Nr. I	Terasamente	Betoane	
		Zidării	Planşee	
		Pereţi despărţitori	Tencuieli	
	Nr. II	Zidării	Planşee	
		Pereţi despărţitori	Tencuieli	
	Nr. III	Zidării	Şarpanta, Învelitoare	
		Folosirea macaralei	KSK 3	
Bloc M	Nr. I	Terasamente	Betoane	
		Zidării	Planşee	
		Pereţi despărţitori	Tencuieli	
	Nr. II	Zidării	Planşee	
		Pereţi despărţitori	Tencuieli	
	Nr. III	Zidării	Şarpanta	
		Folosirea macaralei	Învelitoare, KSK 4	
Bloc K	Nr. I	Terasamente	Betoane	
		Zidării	Planşee	
		Pereţi despărţitori	Tencuieli	
	Nr. II	Zidării	Planşee	
		Pereţi despărţitori	Tencuieli	
	Nr. III	Zidării	Şarpanta	
		Folosirea macaralei	Învelitoare, Cataroa R.P.U.	
Bloc L1	Nr. I	Terasamente	Betoane	
		Zidării	Planşee	
		Pereţi despărţitori	Tencuieli	
	Nr. II	Zidării	Planşee	
		Pereţi despărţitori	Tencuieli	
	Nr. III	Zidării	Şarpanta, Învelitoare	
		Folosirea macaralei	KSK 3	
Bloc N2	Nr. I	Terasamente	Betoane	
		Umplutură	Pardoseală beton	
	Nr. II	Zidării	Planşee	
		Pereţi despartitori	Tencuieli	
	Nr. III	Zidării	Beton armat	
		Şarpanta, Folosirea macaralei	Învelitoare, KSK 4+23 AV	
Bloc L2	Nr. I	Terasamente	Betoane	
		Umplutură	Pardoseală beton	
	Nr. II	Zidării	Planşee	
		Pereţi despartitori	Tencuieli	
	Nr. III	Zidării	Beton armat	
		Şarpanta, Folosirea macaralei	Învelitoare, KSK 4+RPU	

Fig. 7. Grafic general de executare a blocurilor de locuinţe din lotul 1953

Nr. crt	Denumirea complexelor și ciclurilor de lucrări	Eșalonarea lucrărilor
		Iulie · August · Septembrie · Octombrie · Noembrie · Decembrie
I	Complexul I Lucrări subterane	
1	Terasamente	10 – 23
2	Fundații	15 – 28
3	Beton elevație	20 – 1
4	Zidărie	24 – 6
5	Planșeu / grinzi	29 – 11
6	Planșeu / corpuri	3 – 15
7	Pereți despărțitori și tâmplărie	21 – 4
8	Tencuieli interioare	27 – 9
9	Pardoseli	31 – 14
10	Finisaje	5 – 18
II	Complexul II Corpul clădirii	
	Parter	
1	Zidărie	7 – 20
2	Planșeu / grinzi	12 – 26
3	/ corpuri	17 – 31
4	Pereți despărțitori	5 – 18
5	Instalații sanitare și electrice	10 – 23
6	Tencuieli interioare	15 – 28
7	Tâmplărie - sobe	20 – 2
8	Pardoseli - camere	25 – 7
9	idem - vestibul + glet + electr	30 – 12
10	Zugrăveli	3 – 16
11	Instalații sanitare și electrice	8 – 21
12	Scara intrării	20 – 3
13	Trotuar	25 – 8
	Etaj I	
1	Zidărie	21 – 4
2	Planșeu / grinzi	9
3	/ corpuri	14
4	Pereți despărțitori	20 – 2
5	Instalații sanitare și electrice	25 – 7
6	Tencuieli interioare	30 – 12
7	Tâmplărie / sobe	3 – 16
8	Pardoseli / camere	8 – 21
9	/ vestibul + glet + electr	13 – 26
10	Zugrăveli	17 – 30
11	Instalații sanitare și electrice	22 – 4
	Etaj II	
1	Zidărie	6 – 18
2	Planșeu / grinzi	10 – 23
3	/ corpuri	15 – 28
4	Pereți despărțitori	3 – 16
5	Instalații sanitare și electrice	8 – 21
6	Tencuieli interioare	13 – 26
7	Tâmplărie / sobe	17 – 30
8	Pardoseli / camere	22 – 4
9	/ vestibul + glet + electr	27 – 10
10	Zugrăveli	31 – 14
11	Instal. electrice și sanitare	5 – 19
III	Complexul III Pod	
1	Zidărie	17 – 2
2	Șarpanta	23 – 7
3	Învelitoare	27 – 12
	Grafic general: Săpături	10 – 23
	Betoane	15 – 1
	Zidării	24 – 2
	Planșee	29 – 28
	Tencuieli	27 – 26
	Învelitori	27 – 12
	Finisaje - diverse	5 – 8
	Durata de folosire a macaralei	10 – 12

Fig. 8. Graficul executării blocului

lucrărilor prin metoda în lanț elaborate de I.C.S.C. și anume:

Volumul total de lucrări al unui bloc s'a împărțit în 3 complexe:

Complexul I cuprinzând lucrările subterane, până la cota O a construcției (subsolul).

Complexul II cuprinzând lucrările corpului clădirei cuprins între cota O și planșeul peste ultimul etaj (parterul + etajele).

Complexul III cuprinzând lucrările pentru ultimul etaj și acoperișul construcției.

Fiecare complex se execută de o serie de brigăzi și echipe, care parcurg rând pe rând sectoarele blocurilor ce se execută în lanț efectuând lucrările ce le revin.

Complexele s'au împărțit la rândul lor, pe nivele, în cicluri de lucrări, care cuprind articole de lucrări a căror execuție concomitentă este posibilă tehnologic să se facă pe un acelaș sector de lucru.

Succesiunea ciclurilor s'a făcut ținându-se seama deasemeni de succesiunea tehnologică normală a lucrărilor.

Un ciclu de lucrări este executat de o brigadă de specialitate dacă lucrările din ciclu sunt de acelaș gen necesitând muncitori de o anumită specializare (meserie), sau complexă dacă lucrările necesită meserii diferite.

Pe baza sectoarelor fixate și a pasului adoptat, așa cum s'a arătat mai sus, s'a întocmit graficul tip de executare a unui bloc de locuințe prin metoda în lanț (fig. 6) în 2 ipoteze și anume:

Graficul Nr. 1, valabil pentru perioada normală de construcție cu precipitații atmosferice trecătoare și puțin importante, care nu pătrund să strice lucrările de tencuieli, socotită la noi în țară între 1 Aprilie — 1 Noembrie, la care executarea lucrărilor de finisare s'a prevăzut a se executa de jos în sus începând înainte de executarea învelitoarei construcției.

Lucrările de execuție a unui bloc subsol + parter + 2 etaje durează în acest caz 128 zile lucrătoare (adică 5 luni).

Graficul Nr. 2, valabil pentru perioada anuală cu precipitațiuni atmosferice importante, socotită la noi în țară între 1 Noembrie — 1 Aprilie, la care executarea lucrărilor de finisaje s'a prevăzut a se începe de sus în jos și anume numai după ce s'a executat învelitoarea construcției.

Lucrările de executare a unui bloc subsol + parter + 2 etaje durează în acest caz 144 zile lucrătoare adică de $5^1/_2$ luni.

VI. Planificarea executării lucrărilor de construire a blocurilor întregului lot 1953 (7 blocuri)

Planificarea executării lucrărilor celor 7 blocuri 1953 s'a făcut luându-se în considerație următoarele condiții:

— Condițiile precizate în partea III punctele a, b, c, d, e și f.

Condiția de desfășurare a lucrărilor prin metoda în lanț atât pe bloc cât și între blocuri

— Uniformizarea numărului forțelor de muncă cu ajutorul lucrărilor de canalizare, drumuri, rețea de apă, drenuri, etc. întrucât acestea nu au putut fi executate înaintea lucrărilor de bază așa cum ar fi fost normal, din cauze ce s'au mai spus anterior.

In cadrul condițiilor de desfășurare a lucrărilor prin metoda în lanț s'a putut realiza următoarele:

Lanțul integral al lucrărilor din complexul I (realizat între cele 7 blocuri).

Lanțul lucrărilor din complexul II pe fiecare bloc a fost realizat integral, iar între blocuri a fost realizat astfel: Blocul O, K și L_2 formând un lanț, N_1 și L_1 formând al doilea lanț și M și N_2 formând al treilea lanț. Adică brigăzile ce au terminat de executat lucrările complexului II la blocul O au asigurate libere sectoarele blocului K pentru executarea aceloraș lucrări, după care trec la blocul L_2.

Lanțul integral între blocuri la lucrările complexului III nu s'a putut realiza întrucât din cauza duratei prea scurte de executare a acestui complex, ar fi urmat să se ia un timp de întârziere inițială prea mare, ceeace ar fi dăunat mersul normal al lucrărilor de finisaje din complexul II pentru primele blocuri, prin aceea că acestea ar fi trebuit să rămână descoperite un timp prea îndelungat.

Pentru trecerea echipelor și brigăzilor dela un bloc la altul s'a lăsat un interval de timp de rezervă de 1 zi pentru luarea respectiv darea în primire a lucrărilor.

In fig. 7 se arată graficul general de executare a blocurilor din lotul 1953 pe complexe și grupe de cicluri importante, din care se poate observa mersul brigăzilor pe blocuri,

Astfel:

La lucrările complexului I, deplasarea continuă a brigăzilor și echipelor dela bloc la bloc se poate urmări prin brigăzile de săpători și betoniști (S_1 și B_1), care după ce parcurg rând pe rând fiecare sector de lucru al blocului O, trec la blocul N_1 apoi la M, etc., realizând astfel lanțul integral (pe întreg șantierul) al complexului I.

Deci complexul I se execută printr'un lanț integral, de către un colectiv de muncitori format din atâtea brigăzi câte cicluri de lucrări s'au format (10 Brigăzi).

La lucrările complexului II, deplasarea continuă a brigăzilor și echipelor dela un bloc la altul se poate urmări prin brigăzile de zidari Z_1, Z_2 și Z_3 astfel: Brigada Z_1 după ce a parcurs pe rând sectoarele blocului O (sectoarele parterului, etajului 1 și etajului 2) trece la blocul K și apoi la blocul L_2 efectuând aceleași lucrări.

Se observă că, pentru executarea lucrărilor complexului II la toate cele 7 blocuri necesită 3 colective de muncitori identice ca structură, care intră pe rând în lucru în ordinea arătată de graficul general de executare a lucrărilor colective ce au în componență atâtea brigăzi câte cicluri de lucrări comportă complexul II (11 cicluri).

Este dela sine înțeles că întrucât pasul a rămas constant (4 zile) pentru toate ciclurile, și numărul de sectoare și cicluri fiind deasemenea constant, celelalte brigăzi urmează aceiași lege de desfășurare între blocuri în cadrul complexului II, ca și brigăzile de zidărie.

Lanțul ciclurilor lucrărilor de finisaje suferă o întrerupere începând cu data de 1 Noembrie, întrucât dela acea dată se intră cu aceste lucrări în graficul tip de execuție Nr. 2, când lucrările respective se execută de sus în jos și numai după acoperirea construcției.

VII. Intocmirea pieselor proiectului de organizare a executării lucrărilor fiecărui bloc

Cu privire la întocmirea pieselor proiectului de organizare a executării lucrărilor fiecărui obiect (bloc) se va insista mai puțin, întrucât se consideră că atât principiile cât și indicațiile cu privire mecanica formularisticei arătate în „Instrucțiunile provizorii pentru întocmirea proiectelor de organizarea lucrărilor de construcții" sunt cunoscute cetitorului.

In cele de mai jos se va arăta pe scurt modul de elaborare a pieselor proiectului de organizare a executării unui bloc, insistându-se doar asupra părților unde s'au adus simplificări sau modificări față de prevederile instrucțiunilor, modificări bazate pe specificul lucrărilor sau cauzate de alte considerente obiective.

Pe baza celor stabilite anterior (metodele de lucru, planul de organizarea întregului lot, planificarea calendaristică a executării lucrărilor și ciclurilor tehnologice tip de executare a unui bloc) s'a trecut la întocmirea pieselor scrise și desenate ce trebue să formeze dosarul proiectului de organizare a executării lucrărilor pentru fiecare bloc și anume:

a) *Planul calendaristic de executare a unui obiect.* Acest plan s'a întocmit pe baza graficului tip de executare a unui bloc și a graficului general al lotului, ținând seama de repartizarea calendaristică a zilelor lucrătoare. In acest scop s'a întocmit graficul de executare a blocului (fig. 8 arată graficul de execuție a blocului K).

Ca formă, planul calendaristic s'a întocmit exact ca cel arătat în formularul 13 din Instrucțiuni, cu următoarele modificări (a se vedea exemplificarea din anexa 1:

— In coloana O la numărul curent s'a adoptat pentru fiecare ciclu o serie nouă de numere curente pentru mobilitate în lucru, întrucât orice scoatere sau introducere a unui articol din sau în ciclul respectiv, ar fi adus

după sine o modificare integrală a numerelor curente. Prin aceasta modificarea se aduce numai numerelor curente ale articolelor din ciclul respectiv.

Se menționează că în acest sistem, poziția unui articol este identificată prin precizarea complexului, nivelului (parter, etaj 1, etc.), ciclului și numărului de ordine din ciclu.

In coloana 1 s'a introdus și denumirea complexelor de lucrări (lucrări subterane, corpul clădirei și acoperișul) și a nivelelor de lucru (parter, etaj 1, etc.).

Deasemenea, în cadrul ciclurilor de lucrări s'au prevăzut și denumirea ciclurilor lucrărilor de instalații planificându-se în dependență tehnologică de lucrările de construcții.

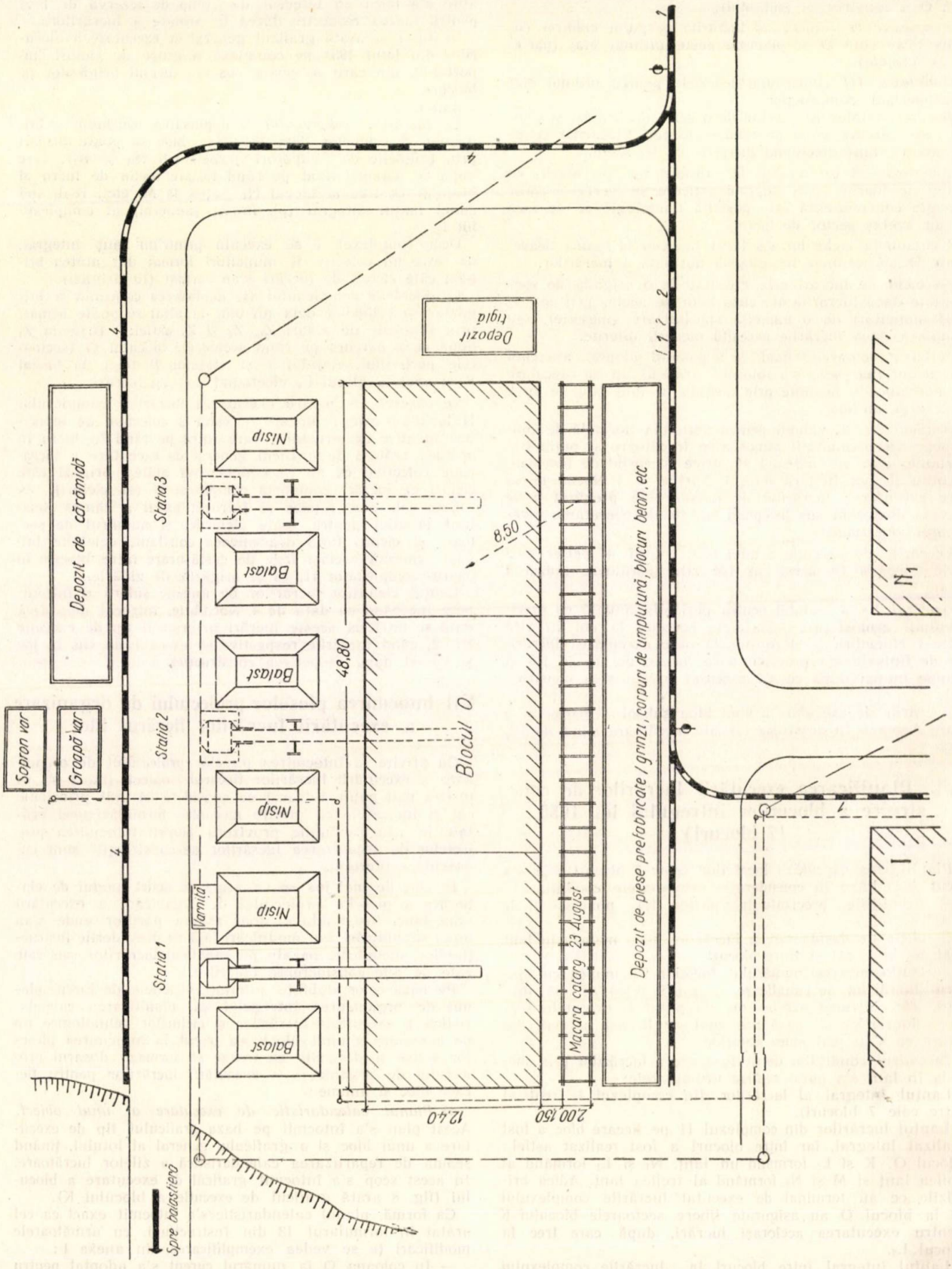


Fig. 9. Planul de organizare a teritoriului blocului O

Detalierea organizării acestor cicluri îi revine organizaţiei de execuţie de specialitate (antreprizei sau subantreprizei de instalaţii) în proiectul de organizare întocmit de constructor, precizându-se numai felul lucrărilor şi timpul când acestea trebue executate, pentru a nu stânjeni mersul normal al executării construcţiei.

Instrucţiunile provizorii precizează aceasta numai pentru lucrările speciale de montaje (industriale) punctul 75 al c.

Despre lucrările de instalaţii obişnuite nu se precizează nimic. Credem că trebue să se urmeze aceiaşi cale ca şi pentru montajele industriale.

La coloana 6, 7 etc., planificarea calendaristică s'a făcut pe paşi (4 zile) în loc să se facă pe zile, pentru a corespunde unităţii de timp pe care s'a studiat ciclul tehnologic tip care s'a adoptat.

Graficul de execuţie nu s'a indicat pentru fiecare articol în parte aşa cum prevăd instrucţiunile ci numai pentru ciclurile de lucrări (în dreptul denumirii ciclului) întrucât aceasta aduce o simplificare la determinarea forţelor de producţie, după cum se va arăta mai jos şi corespunde gradului de adâncire a acestei faze de proiectare a organizării.

Arătarea în amănunt a executării fiecărui articol şi eventual a proceselor de lucru corespunde fazei planificării operative a executării ciclului, care se face cu câteva zile înainte de începerea lucrărilor ciclului respectiv (cu ajutorul formularelor 18 şi 18 *a* din instrucţiuni).

Deasemenea menţinăm că aceasta corespunde şi sistemului de organizarea muncii pe brigăzi complexe de lucru, sistem care trebue să se desvolte din ce în ce mai mult, atunci când lucrările dintr'un ciclu nu sunt în volume importante.

Deoarece situaţiile de plată pe bază de măsurători exacte se întocmesc numai lunar, totalizările valorice din acest plan, — totaluri cari reprezintă criteriul de comparaţie al îndeplinirii planului valoric al construcţiei — s'au făcut tot pe luni.

Intr'adevăr, deoarece fiecare ciclu de lucrări se execută continuu şi uniform într'o perioadă de 4 zile (un pas) pe sector, respectiv în 12 zile pe nivel (3 sectoare), perioadă ce a fost planificată aşa cum s'a arătat anterior, cantităţile din coloana 4 şi valorile respective din coloana 5 se repartizează şi ele uniform în acele perioade. Ca atare s'a observat că nu mai este nevoie de a le mai scrie încă odată cantităţile şi valorile lucrărilor în cadrul graficului din coloanele 6, 7, etc., întrucât acestea sunt tocmai cifrele din coloana 4 şi 5. Inscrierea pe grafic a valorilor s'a făcut numai pentru ciclurile de lucrări care se executau parţial într'o lună şi parţial în luna următoare, în care caz valorile lucrărilor ciclului respectiv s'au împărţit proporţional cu timpul de executare a acelui ciclu în lunile respective.

Totalizându-se valorile lucrărilor ciclurilor (valorile din coloana 5) a căror lucrări se execută conform graficului, integral într'o lună, cu valorile aferente lunei respective din ciclurile care se execută numai parţial în aceea perioadă, se obţine valoarea totală a lucrărilor din luna respectivă.

Prin însumarea totalurilor pe luni la care se adaugă valorile pentru utilaje trebue să se obţină valoarea totală de deviz a lucrărilor de construcţii a obiectului respectiv (fără adausurile finale — C.R.B., sarcini sociale, etc). In cazul când se obţine egalitatea de mai sus sau o variaţie în minus până la 5% pentru lucrări ne prinse în planul calendaristic, se poate considera că planul este just întocmit. In caz contrar se revizuiesc cantităţile, preţurile sau chiar operaţiile aritmetice ce au condus la stabilirea valorii totale a obiectului spre a se vedea unde este eroarea. Din 7 blocuri, 4 au necesitat această revizuire a planului calendaristic.

Planul calendaristic se completează în final cu o poziţie denumită „alte lucrări" în dreptul cărora se trece la coloana cu valori totale (coloana 5), diferenţa valorii obţinute faţă de valoarea din deviz a lucrărilor (care nu poate fi mai mare de 5% din valoarea devizului).

Planul calendaristic reprezintă cartea construcţiei pe care şeful de lot şi meşterul de bloc trebue permanent să o consulte să vadă ce a executat şi ce mai are de executat în perioada imediat următoare.

O greutate întâmpinată cu ocazia întocmirii planului calendaristic a fost aceea că proiectantul (ISPROR), pentru simplificarea muncii de întocmirea devizului, a întocmit devizul pentru întregul lot — 1953 (7 blocuri) făcând derogare dela H.C.M. nr. 192/950, care prevede că documentaţia de deviz să fie făcută pentru fiecare obiect în parte.

Prin aceasta nu am avut valoarea de deviz a fiecărui bloc şi deci posibilitatea de a se compara totalul sumelor rezultate din planul calendaristic cu valorile de deviz a blocurilor.

In acest scop a trebuit să se defalce devizul total în devize de blocuri, pe baza cantităţilor din antemăsurătoare, cu care ocazie s'au observat şi unele erori de calcul în devizul ISPROR.

In anexa 1 se poate urmări exemplificativ câteva poziţii din planul calendaristic al blocului K.

b) *Planul necesarului forţelor de muncă pe meserii.* Planul necesarului forţelor de muncă pe meserii, pentru fiecare obiect s'a întocmit pe un formular idendic cu formularul Nr. 14 din Instrucţiuni cu deosebire că în coloana 2, 3, etc., planificarea forţelor de muncă s'a făcut aşa cum s'a arătat şi la planul calendaristic pe paşi (de 4 zile).

Tabela de calcul cu ajutorul căreia s'a obţinut necesarul de forţe de muncă pe meserii pentru executarea fiecărui ciclu de lucrare s'a întocmit cu totul diferit de prevederile instrucţiunilor (poziţia 119) ţelul final însă fiind acelaş.

Punctele principale de neconcordanţă cu prevederile instrucţiunilor şi motivele care au condus la modificarea acestor prevederi sunt :

1. Calculul forţelor de muncă nu porneşte dela cantităţile de lucrări pe schimb aşa cum prevăd instrucţiunile ci dela cantităţile de lucrări pe un pas (4 zile) adică dela cantităţile de lucrări ale unui element de bloc (o scară medie) întrucât modul de planificare a ciclurilor a fost pe paşi.

Aceasta corespunde şi necesităţii reducerii numărului de operaţii aritmetice, deci reducerea timpului de lucru şi a posibilităţilor de erori.

2. Calculul necesarului de forţe de producţie nu se bazează direct pe normele medii progresive de producţie sau de timp pentru toate articolele de lucrări, aşa cum prevăd instrucţiunile, întrucât :

— determinarea necesarului de forţe de muncă pe calea normelor de timp şi de producţie care este cea mai justă cale şi unanim recunoscută de literatura sovietică de specialitate, necesită un volum foarte mare de muncă tehnică de specialitate pe care şantierele în prezent nu o pot face disponibilă în timpul perioadei intense de construcţie (1 Aprilie — 1 Noembrie).

Este de observat că pentru a face o normă de timp compusă din norme elementare necesită pe lângă o bună pricepere a tehnologiei executării lucrărilor dar şi o îndemânare în manipularea normelor de timp, pentru ca timpul de compunere a normei să fie redus la minimum şi rezultatele să fie cele juste.

— Determinarea necesarului de forţe de muncă pe bază de norme de timp necesită calcule laborioase care dau posibilitate de erori mai mari decât folosirea normelor de deviz care au deja formate normele compuse pe articole de deviz.

— Componenţa practică a şantierului cu efective de muncitori, mai ales la şantierele unde se lucrează cu ostaşi constructori, nu mai este aceiaşi de la an la an, ca atare norma medie progresivă ce s'a calculat pe baza observaţiilor anului precedent, poate avea variaţii sensibile în anul următor din cauza schimbării sau primenirii efectivelor şantierelor.

Ca atare la articolele mai puţin importante (care consumă manoperă puţină), calculul necesarului forţelor de muncă s'a făcut pe baza normelor de deviz, care au următoarele avantaje:

— dau posibilitatea urmăririi şi verificării calculelor;

— reduc la minimum calculele, care şi aşa sunt în volume foarte mari, reducând astfel timpul de elaborare a proiectului;

— prin faptul că normele de deviz editate în 1952 sunt într'o corelaţie cunoscută faţă de normele de timp (timpii din normele de deviz sunt cu cca 12% mai mari decât timpii din normele republicane de timp) se poate uşor obţine o normă compusă pentru executarea unui articol numai pe baza normelor de deviz.

— elimină posibilităţile de erori la compunerea normelor progresive complexe, dat fiind faptul că cea mai mare parte din personalul ce a lucrat la proiect nu avea calificare corespunzătoare tehnică ca să cunoască normele simple ce necesită un articol de lucrare şi nici proporţia în care intră acestea în cadrul compunerii normelor complexe.

Pentru aceasta s'a procedat astfel:

La articolele tip cu indicative din normele de deviz al căror volum nu era important şi la care normele medii progresive complexe de timp se aflau pe baza normelor de deviz pentru manoperă, s'a stabilit mai întâi cu executantul pe baza indicilor de îndeplinirea normelor, indicii medii progresivi de îndeplinire a normelor. Aceştia variau pentru diferite articole de lucrări între 1,10 şi 1,60. 1,20 = indicile mediu progresiv de depăşirea normei indicat de executant).

In baza celor de mai sus, norma medie progresivă de timp se află cu formula $N_{tp} = \frac{N_{md}}{i_t}$; în care N_{tp} este norma de timp medie progresivă; N_{md} — norma de manoperă din deviz; i_t — indicele mediu progresiv de transformarea normei de deviz în normă de timp medie progresivă şi care s'a înregistrat pe formular în coloana 6 (vezi anexa 2 — exemplu de tabelă de calcul).

La articolele noi (fără indicativ) *de volum puţin important* s'a adoptat aceiaş metodă.

Nr. crt. / Nr. art. deviz	Denumirea complexelor, cicluriilor şi articolelor de lucrări	Indicativul articolului	Unitate de măsură	Cantităţi	Valori (lei) Unitare	Valori (lei) Totale	Planificarea calendaristică a lucrărilor — cantităţi / valori (lei) — Aprilie	Iulie	August	Septembr.	Decembr.
								1-4 / 6-9 / 10-14 / 15-18 / 20-23 / 24-28 / 29-1	3-6 / 7-11 / 12-15 / 17-20 / 21-25 / 26-29	31-3 / 4-8 / 9-12	
0	1	2	3	4	5		6	12	13	14	17
	Complex I - Subsol Ciclul III Beton în elevaţie					43724,3		20 / 1			
1/138	Cofraje pentru beton elevaţie	CC2a	m²	1250	4,57	5712,5		3974,9	3974,9		
2/137	Beton B110 în elevaţie	CB3de	m³	168	148,03	24869,04					
3/21	Armături	CD2	Kg	3315	2,43	8055,45					
4/17	Beton armat B110	CB8b	m³	23	189,24	4352,52					
5/68	Montare buiandrugi tip A	nou	buc	40	18,37	734,80					
	Complexul II Parter Ciclul I Zidărie					78588,5			7 / 20		
1/144	Zidărie de 40 cm din blocuri de beton	nou	m³	178	222,17	39546,3					
2/152	Idem de 20 cm	"	"	13	282,67	3674,7					
3/84	Montarea grinzilor Podest Tip SG1	"	buc.	6	106,88	641,3					
4/74	Montarea plăcilor Tip SP1	"	"	12	112,86	1354,3					
5/126	Montarea elementelor pref. la solbancuri	"	"	27	22,22	599,9					
6/128	Rame verticale prefabr. la ferestre	"	"	108	12,19	1316,5					
7/204	Montarea blocurilor de ferestre	"	m²	56,7	202,6	11488,5					
8/130	Rame superioare la ferestre	"	buc	27	16,23	438,2					
9/140	Zidărie de 30 cm din blocuri de beton	"	m³	24	266,1	6386,4					
10/23	Montarea elementelor de coş tip C1	"	buc	18	23,86	429,5					
11/26	Idem Tip C'1	"	"	2	30,93	61,9					
12/31	Idem Tip C3	"	"	135	22,34	3015,9					
13/33	Idem Tip C'3	"	"	15	29,31	439,6					
14/35	Idem Tip C4	"	"	18	27,72	498,9					
15/37	Idem Tip C'4	"	"	2	36,56	73,1					
16/58	Montarea elementelor ventilaţie Tip V1	"	"	128	18,06	2314,2					
17/60	Idem Tip V2	"	"	16	17,55	280,8					
18/62	Idem Tip V3	"	"	16	22,36	357,8					
19/142	Zidărie de 35 cm din blocuri de beton	"	m³	13	222,17	2888,2					
20/114	Montarea nodurilor sanitare Tip W1	"	buc	98	7,94	778,12					
21/116	Idem Tip W2	"	"	28	6,64	185,9					
22/118	Idem Tip W3	"	"	14	12,11	169,5					
23/64	Plăci Q.pt. fixarea obiectelor sanitare	"	"	9	45,41	408,7					
24/68	Buiandrugi prefabricaţi Tip A	"	"	54	18,37	991,98					
25/70	Idem Tip B	"	"	12	20,67	248,0					

Sector 1 Sector 2 Sector 3

Anexa I. Exemplu de două cicluri de lucrări din Planul Calendaristic de executare al blocului K

S'a calculat apoi pentru fiecare articol de deviz indicile mediu progresiv de transformarea normei de deviz de manoperă în normă medie progresivă de timp (ex: i = 1,12 × 1,20 = 1,44 în care 1,22 = indicele de decalare a normelor de deviz faţă de normele de timp şi

La articolele noi de volum important (zidărie de blocuri de beton, montarea planşelor, etc.) s'au adoptat normele de timp realizate pe şantier, luându-se în consideraţie şi indicele mediu progresiv de îndeplinirea normelor (1,1—1,34), stabilit cu executantul.

Nr. crt. / Nr. art deviz	Datele proiectului: Denumirea complexelor, ciclurilor și articolelor de lucrări	Indicat art	Unități de măsură	Cantități de lucrări totale pe cicluri	Durata lucrărilor (schimb)	Indic. mediu progresiv de realiz. normei	Calcul. necesar. forțelor de muncă: Norma de timp medie progresivă / Manopera necesară - ore					Compunerea formațiilor de muncă
0	1	2	3	4	5	6	7					8
	Complex I = Subsol ciclul III Beton în elevație				4		N	D	B	F	Z	
1/138	Cofraje pentru beton elevație	CC2a	m²	416		1,34	0,42 / 174,5	0,67 / 279				
2/137	Beton B 110 în elevație	CB3der	m³	56		1,34	4,4 / 246		0,6 / 33,6			
3/21	Armături	CD2	Kg	1110		1,34	0,03 / 33,3			0,05 / 55,5		
4/17	Beton armat	CB 86	m³	7,7		1,34	5,63 / 43,4		0,53 / 4,25			
5/68	Montare bulandrugi tip A	nou	buc	13		1,4	0,04 / 0,5				0,04 / 0,5	
	Total ciclul III	om-ore					495,7	279	38,5	55,5	-	Brigadă mixtă formată din : 8D + 1B + 2F + 16N = 27 muncitori
		Muncitori / schimb					16	8	1	2		
	Complexul II parter Ciclul I - zidărie				4		N	Z	T			
1/144	Zidărie de 40 cm din blocuri de beton	nou	m³	59		1,2	0,83 / 49	1,66 / 98				
2/152	Idem de 20 cm	"	"	4		1,2	0,83 / 3,3	1,66 / 6,6				
3/84	Montarea grinzilor Podest Tip SG1	"	buc	2		1,34	0,37 / 0,7	0,29 / 0,6				
4/74	Montarea plăcilor tip SP1	"	"	4		1,34	0,84 / 3,3	0,89 / 3,6				
5/126	Montarea elementelor prefabricate la solbancuri	"	"	9		1,34	0,15 / 1,3	0,22 / 1,9				
6/128	Rame verticale prefabricate la ferestre	"	"	36		1,34	0,09 / 3,2	0,13 / 4,7				
7/204	Montarea blocurilor de ferestre	"	m²	19		1,34			1,12 / 21			
8/130	Rame superioare la ferestre	"	buc	9		1,34	0,13 / 1,2	0,18 / 1,6				
9/140	Zidărie de 30 cm gr din blocuri de beton	"	m³	8		1,2	0,83 / 6,8	1,66 / 13,3				
10/23	Montarea elementelor de coș Tip C_1	"	buc	6		1,1	0,09 / 0,5	0,18 / 1,1				
11/26	Idem Tip C'_1	"	"	1		1,1	0,09 / 0,1	0,18 / 0,2				
12/31	Idem Tip C_3	"	"	45		1,1	0,09 / 4	0,18 / 8,1				
13/33	Idem Tip C'_3	"	"	5		1,1	0,09 / 0,4	0,18 / 0,9				
14/35	Idem Tip C_4	"	"	6		1,1	0,09 / 0,5	0,18 / 1,1				
15/37	Idem Tip C'_4	"	"	1		1,1	0,09 / 0,10	0,18 / 0,18				
16/58	Montarea elementelor ventilație Tip V_1	"	"	43		1,4	0,15 / 5,5	0,26 / 11,2				
17/60	Idem Tip V_2	"	"	5		1,4	0,14 / 0,7	0,25 / 1,2				
18/62	Idem Tip V_3	"	"	6		1,4	0,18 / 0,9	0,28 / 1,4				
19/142	Zidărie de 35 cm din blocuri de beton	"	m³	4		1,2	0,83 / 3,3	1,66 / 6,6				
20/114	Montarea nodurilor sanitare Tip W_1	"	buc	33		1,34	0,11 / 3,5	0,25 / 8,2				
21/116	Idem Tip W_2	"	"	9		1,34	0,11 / 1	0,25 / 2,2				
22/118	Idem Tip W_3	"	"	5		1,34	0,15 / 0,7	0,16 / 0,8				
23/64	Plăci Q pt fixarea obiectelor sanitare	"	"	3		1,4	0,28 / 0,8	0,43 / 1,3				
24/66	Bulandrugi prefabricați Tip A	"	"	18		1,4	0,04 / 0,7	0,04 / 0,7				
25/70	Idem, Tip B	"	"	4		1,4	0,04 / 0,2	0,04 / 0,2				
	Total ciclul I	om-ore					92,8	175,8	21			Brigadă de zidari formată din 3z4 + 3z2 + 3N + 1T = 10 muncitori
		Muncitori / schimb					3	5,5	1			

Anexa II. Exemplu de tabela de calcul a necesarului de forțe de muncă (calculul se referă la un sector de lucru — o scară — a blocului K)

Prin împărţirea necesarului total de manoperă pe meserii exprimat în ore aflat ca mai sus pentru un ciclu, la 8 × 4 = 32 ore (cât durează executarea unui ciclu pe un sector) se află numărul de muncitori pe meserii necesari pe schimb în perioada respectivă (pe pas). Numărul aflat se rotunjeşte la numere întregi (ţinând seamă de metoda de lucru adoptată de echipa minimă, etc.) formându-se astfel echipa sau brigada complexă sau de specialitate care execută ciclul respectiv.

In cadrul calculului numărului muncitorilor pe schimb, pentru a se elimina fracţiile de muncitori obţinute prin împărţirea necesarului de manoperă în ore la durata ciclului, aceasta neavând corespondenţă reală, ţinând seama de tendinţa, că muncitorii calificaţi trebue să cunoască pe lângă meseria principală încă una sau două meserii secundare apropiate de meseria principală (exemplu : mozaicarul să fie şi zidar şi betonist pentru ca să-şi întindă singur betonul de pantă pe care vine aplicat mozaicul), s'a admis comasarea meseriilor secundare în meseriile principale conducătoare, reducându-se astfel şi numărul de meserii.

In anexa 2 se redă forma tabelului de calcul complectat exemplificativ cu 2 cicluri de lucrări.

Remarcăm că tabela 14 *a* din instrucţiuni coloana 7, greşit cere să se precizeze şi calificarea muncitorilor întrucât în această fază, nici în tabela colectoare (Nr. 14 *b*) şi nici în planul forţelor de muncă (formular Nr. 14) nu apar muncitorii pe categorii tarifare ci numai pe meserii.

Defalcarea meseriei respective în categorii tarifare trebue să se facă numai în faza planificării operative a ciclurilor sau proceselor importante de lucrări care se face de executant cu câteva zile înainte de începerea lucrărilor respective în raport cu metodele de lucru indicate de proiect şi în funcţie de posibilităţile şantierului în acel moment.

Ca atare se observă că sistemul aplicat pentru calculul necesarului de forţe de muncă este bun şi reprezintă o contribuţie importantă la simplificarea elaborării proiectelor de organizare a executării lucrărilor, mai ales în faza actuală în care se resimte insuficienţa numerică a tehnicienilor, urmând ca pe măsură ce sectorul execuţiei se complectează cu cadrele de tehnicieni necesari să se aplice metoda unanim recomandată de a se calcula necesarul de forţe de muncă cu ajutorul normelor de timp şi de preţuri.

Tabela colectoare a necesarului de forţe de muncă s'a întocmit identic cu formularul 14 b din instrucţiuni, cu aceiaş modificare în privinţa colectării calendaristice ca şi la planul calendaristic.

c) *Planul de aprovizionare cu materiale semi-fabricate şi prefabricate.* S'a întocmit pe un formular identic cu cel prevăzut de instrucţiuni (formular Nr. 15) cu menţiunea că planificarea calendaristică este făcută tot pe paşi în loc de zile sau decade şi că decalările dintre datele obţinute prin tabela de colectare (necesarul în consum formular 15 b) şi planul de aprovizionare sunt :

— pentru materiale secundare ce se iau din depozitele centrale şi pentru prefabricate 3 paşi (12 zile) ;

— pentru semifabricate ca : armături, cofraje un pas (4 zile) ;

— pentru semifabricate mortare şi betoane, nici o decalare ;

— pentru materiale secundare ce sa iau din depozitele şantierului şi pentru ciment, nici o decalare.

Tabela de calcul, care a stat la baza estimării necesarului de materiale prefabricate şi semifabricate s'a întocmit pe aceleaşi baze ca şi cele prevăzute de formularul 15 din instrucţiuni, cu menţiunea că calculul s'a făcut pentru cantităţile ce se execută pentru un tronson de bloc (o scară).

Tot pentru simplificare calculul exact al necesarului de materiale s'a făcut numai pentru materialele principale (18 materiale) celelalte materiale luându-se în consideraţie numai la planificarea aprovizionării cu materiale a întregului şantier, planificare ce s'a făcut pe baza extrasului de materiale din deviz şi a eşalonării lucrărilor din planul calendaristic de executarea obiectelor.

Extrasul de materiale exact pentru fiecare ciclu de lucrări va trebui totuşi făcut în cadrul fazei planificării operative a ciclurilor de lucrări, întrucât aceasta dă meşterilor şi muncitorilor posibilitatea mobilizatoare de a urmări reducerea consumurilor de materiale şi deci de a ieftini preţul de cost al construcţiilor.

Şi aici, ca şi la planul calendaristic am întâmpinat aceiaşi greutate la verificarea planului necesarului de materiale pe bloc prin faptul că documentaţia de deviz avea extrasul de materiale pentru întregul lot 1953 (7 blocuri) şi nu pentru fiecare bloc în parte.

Aceasta a făcut ca verificarea să nu poată fi posibilă decât după centralizarea materialelor pe întreg lotul 1953, iar găsirea erorilor făcute, a fost foarte anevoioasă, ceeace a adus întârzieri mari în încheierea proiectelor de organizare a fiecărui bloc.

d) *Planul necesarului de utilaje şi a elementelor de mică mecanizare* s'a întocmit într'un mod mult simplificat faţă de prevederile instrucţiunilor întrucât situaţia specifică a lucrărilor a permis aceasta.

Astfel pentru utilajele mari (macarale, betoniere, etc.) s'a procedat astfel :

Din graficul de executare a lucrărilor blocului s'a urmărit durata de timp când acestea trebue să lucreze (pentru macarale 80 zile adică până la terminarea complectă a lucrărilor de roşu). Numărul betonierelor s'a stabilit în funcţie de volumele de semifabricate (betoane şi mortare) şi de productivităţile tehnice ale betonierelor.

Cantitatea de betoane şi mortare a grupului de blocuri deservit de centrala de betoane şi mortare, a determinat numărul de betoniere a centralei.

Centrala de beton trebue să dea în perioada de vârf (circa 3 luni) o producţie de 60 m³/schimb beton.

Fiecare bloc a fost prevăzut cu benzi transportoare sau macarale triunghiu după caz, ca utilaje ajutătoare pentru transportul materialelor pe verticală pe perioada de vârf a macaralelor.

Ca dispozitive de mică mecanizare s'au prevăzut : conteinere, cărucioare Malţev, buncăre de beton şi mortar, lăzi metalice de mortare, schele interioare pe popi metalici extensibili cu panouri de podină de inventar etc, calculate în raport cu volumele de lucrări de executat şi durata de execuţie a lucrărilor.

Felul şi numărul sculelor şi a uneltelor stahanoviste de lucru s'au determinat pe baza metodelor de lucru adoptate şi a componenţii formaţiilor de muncă (brigăzi, echipe, etc.).

Dintre cele mai curente se remarcă :

Pentru zidărie :

Abştecuri tip Sircov.
Lopata Malţev pentru mortar.
Scafa (fărăşul) Maximenco.
Scafa Iliuhin.
Lopata Orlov.
Ciocan de zidar, mistrii, etc.

Pentru tencuieli :

Mahalaua Ostahov.
Dreptarul Tinlenev.
Scafa Artemenco.
Fixatorul de stâlpi Artemenco
Drişca metalică.
Dreptarul special pentru tavane.
Sapa lui Berezovschi, etc.

e) *Planul necesarului mijloacelor de transport pentru fiecare obiect.* Necesarul de mijloace de transport pentru fiecare obiect s'a determinat numai pentru *vagonete cu cupă* pentru transporturile de pământ şi nisip ; *vagonete platformă* pentru transporturile de prefabricate dela cele două ateliere de prefabricate.

Căruţe sau *autocamioane* pentru transporturi de balast.

Numărul roabelor şi tomberoanelor s'a fixat pe bază de experienţă fără un calcul special.

Pentru vagonete coeficientul de folosire al parcului s'a luat 0,9 iar pentru autocamioane 0,8 dată fiind starea de funcţionare a maşinilor.

Practic s'a observat însă că, pe deoparte din cauza drumurilor locale şi a lipsei de cauciucuri de rezervă ceeace face să fie imobilizate autovehiculele la fiecare pană de cauciuc mai mare 1—2 zile, iar pe de altă parte din cauza stării motoarelor (motoare nerevizuite la timp, nereparate la timp, motoare prea uzate coeficientul de folosire a parcului de autovehicule scade la 0,6—0,65).

Pentru transportul celorlalte materiale (ciment, ţigle, cherestea, etc.) necesarul mijloacelor de transport s'a estimat pe baza cantităţilor de materiale din planul de aprovizionare al întregului şantier.

f) *Planul de organizare al teritoriului* aferent blocului s'a întocmit în două faze :

— faza lucrărilor subterane şi a lucrărilor până la cota 0 ;

— faza lucrărilor de deasupra terenului şi anume numai pentru lucrările de roşu, acestea comportând o atenţie deosebită în organizarea depozitelor din jurul construcţiei.

Modul cum s'a organizat teritoriul din jurul fiecărui obiect se poate urmări în planul general de organizare (fig. 1) care este întocmit pentru faza lucrărilor de roşu a construcţiilor.

In fig. 9 se arată planul de organizare a teritoriului blocului O pentru faza lucrărilor de betoane în fundaţii şi elevaţii (până la cota O).

g) *Memoriul justificativ* cuprinde arătarea pentru fiecare bloc a modului de executare a principalelor procese de lucru (terasamente, betoane, zidărie, montarea planşeelor, executarea tencuielilor etc.), în ce privesc metodele şi formaţiile de lucru adoptate cu schiţele necesare înţelegerii organizării lucrului acestor procese.

Deasemenea în memoriu s'a indicat normativele de care trebue să ţină seama executantul pentru asigurarea bunei calităţi a lucrărilor.

Deşi o bună parte din procese se execută identic la fiecare bloc deci ar fi fost suficient ca acestea să se menţioneze în memoriu justificativ al proiectului de organizare al întregului şantier, totuşi acestea s'au precizat şi în memoriile justificative ale proiectelor de organizare a executării lucrărilor fiecărui bloc, pentru a putea să fie la îndemâna meşterului şef de bloc odată cu întregul proiect de organizarea lucrărilor blocului respectiv.

Despre metodele de lucru adoptate la principalele procese de contructii s'a arătat succint în partea IV-a (Metode de lucru).

Pe baza proiectului de organizare a lucrărilor fiecărui bloc, inginerul şef de lot face planificarea operativă a executării lucrărilor şi organizarea în amănunt a fiecărui proces important de construcţie, conform prevederilor instrucţiunilor provizorii pentru întocmirea proiectelor de organizare (pag. 83 şi 128).

VIII. Intocmirea proiectului de organizare a lucrărilor întregului şantier

Prin cele de mai jos ne propunem să arătăm în rezumat procedeul folosit pentru întocmirea proiectului de organizare al întregului şantier, în acest caz aparte şi numai în părţile în care procedeul a diferit de indicaţiile cuprinse în instrucţiunile provizorii pentru întocmirea proiectelor de organizarea lucrărilor de construcţii.

In acest caz — dealtfel cum prevăd şi instrucţiunile de organizarea şantierelor, pentru cazurile când există documentaţia tehnică de execuţie — întocmirea proiectului de organizare a executării lucrărilor (faza III-a) şi proiectul de organizarea lucrărilor întregului lot 1953 (faza II-a) s'au elaborat concomitent, dată fiind interdependenţa funcţională dintre aceste două faze fiind vorba de lucrări ce se execută într'un an.

Astfel lucrările provizorii ca : reţeaua căilor de circulaţie şi transport, reţeaua de alimentare cu apă, reţeaua electrică, depozitele comune, centralele de beton şi mortare, etc., nu puteau fi tratate decât în ipoteza deservirii întregului lot, pentru a se asigura buna lor folosire (ceeace teoretic face parte din faza II-a a proiectului de organizare), iar pe de altă parte amplasarea macaralelor, a depozitelor de obiect şi a altor utilaje (benzi transportoare, betoniere, etc.) pe lângă fiecare obiect (bloc) trebuia studiat pentru fiecare bloc în parte (aceasta făcând parte din faza III-a a proiectului de organizare).

Deasemenea, planificarea executării lucrărilor fiecărui obiect, nu se putea face fără a ţine seamă de ansamblul lucrărilor, iar întocmirea planurilor forţelor de producţie pe întregul şantier în acest caz era mai uşor de întocmit, pe baza centralizărilor datelor din planurile forţelor de producţie al fiecărui obiect.

Cu privire la întocmirea planului de organizare al teritoriului şantierului, scopurile urmărite şi cauzele principale care au condus la forma de organizare dată teritoriului şantierului au fost expuse în partea II-a de mai sus.

Cu privire la modul de întocmire al planului directiv, a planului forţelor de muncă şi planului de aprovizionare cu materiale, semifabricate şi prefabricate, prin derogare dela prevederile instrucţiunilor, pentru lucrările de bază a lotului 1953, acestea s'au întocmit pe baza centralizării (colectării) datelor din planurile respective (calendaristic şi al forţelor de producţie) ale fiecărui bloc stabilite în amănunt în cadrul proiectelor de organizare faza III-a.

Acest procedeu, deşi în cazurile generale este greoi, în acest caz a fost indicat prin faptul că piesele sus menţionate erau deja întocmite în amănunt şi corespundeau întru totul metodelor de lucru adoptate.

Deasemenea, aceasta a fost posibil pentru lucrările de bază din lotul 1953 şi prin faptul că aplicarea metodei variaţiilor succesive în planificarea executărilor lucrărilor pentru uniformizarea consumului de forţe de muncă nu era posibilă, întrucât planificarea executării lucrărilor era determinată de termenele contractuale de dare în folosinţă a construcţiilor şi de graficul tip de execuţie prin metoda în lanţ.

Aplicarea metodei variaţiilor succesive în planificarea lucrărilor, pentru obţinerea unui consum cât mai uniform de mâna de lucru nu a fost posibilă decât în mod limitat şi numai pentru lucrările cu folosinţă generală ale şantierului (drumuri definitive, canalizare, reţea de apă, construcţiile provizorii în legătură cu organizarea etc.).

Din această cauză nici nu s'a putut obţine un grafic uniform acceptabil, al necesarului de forţe de muncă ceeace va aduce desigur greutăţi şantierului în procurarea mâinii de lucru necesare lucrărilor în perioadele de vârf.

Concluzia ce trebue s'o tragem din aceasta este că : *Fixarea termenelor contractuale de execuţie a lucrărilor nu trebue să se facă decât pe baza rezultatelor indicate de proiectul de organizare,* nu cum s'a procedat la acest şantier, că mai întâi s'au contractat termenele fără nici o bază ştiinţifică şi apoi s'a întocmit proiectul de organizare axat pe termenele contractate.

Pentru celelalte lucrări ale şantierului (lucrările pregătitoare) lucrări cu folosinţe generale, lucrările de bază rămase restanţă din lotul 1952 şi lucrările de organizare, procedeul urmat atât pentru introducerea lor în planul directiv cât şi pentru stabilirea necesarului în forţe de muncă, materiale, semifabricate şi prefabricate a fost cel indicat de instrucţiuni la lucrările cu documentaţii de deviz sosite pe şantier pe baza acestora, iar la lucrările fără documentaţii pe bază de indici tehnico-economici dela lucrări similare.

Pentru întocmirea celorlalte piese ale proiectului de organizare :

— Planul necesarului de utilaje, dispozitive şi elemente de mică mecanizare.

— Planul necesarului mijloacelor de transport şi

— Determinarea volumelor şi costului construcţiilor provizorii în legătură cu organizarea şantierului, s'a procedat conform prevederilor instrucţiunilor provizorii pentru întocmirea proiectelor de organizare.

IX. Consideraţiuni finale

Proiectul de organizare a lucrărilor întregului şantier întocmit pentru aceste lucrări nu reprezintă întru totul faza II-a precizată de instrucţiuni şi cerută de legile în vigoare, din următoarele motive :

— Perspectiva lucrărilor este limitată la un an, deşi se cunoaşte că lucrările pe acest şantier vor dura mai mulţi ani, ca atare nu se poate cunoaşte gradul de economie al investiţiilor în legătură cu organizarea propuse prin proiect.

Proiectul nu reprezintă actualizarea pentru acest an al proiectului de organizare faza II-a întocmit în 1951 pentru toată durata lucrărilor, întrucât s'au schimbat complect atât condiţiile cât şi volumul lucrărilor.

— Secţiile anexe productive (carierele de piatră şi nisip, atelierele de prefabricate), baza de utilaje, etc., nu au putut fi incluse în studiul organizării, întrucât acestea

deservesc 3 şantiere distincte, iar ca formă organizatorică sunt independente de şantier, ele ţinând direct de întreprindere.

— Din punct de vedere legal, proiectele de organizare ale şantierelor (ca sectoare de lucru) nu pot indica singure justificarea necesarului de construcţii provizorii şi secţii anexe productive ci numai după conexarea necesităţilor şi a celorlalte şantiere care din punct de vedere teritorial se găsesc grupate.

Ţinând seama de considerentele de mai sus observăm că proiectul de organizare (faza II-a) întocmit de acest şantier are o valoare practică limitată şi anume numai în ce priveşte stabilirea condiţiilor necesare pentru bunul mers al şantierului şi pentru aprovizionarea acestuia la timp cu forţele de producţie necesare.

Pentru ca proiectul de organizare (faza II-a) să furnizeze datele legale de luat în consideraţie cu privire la investiţiile necesare pentru secţiile anexe productive, pentru utilaje şi pentru construcţii provizorii de cazare şi depozite şi în general pentru toate investiţiile plătite de beneficiar pentru lucrările de organizare care formează partea III-a a devizului general, proiectul de organizare trebue să se întocmească pentru întregul grup de şantiere aparţinând aceluiaş beneficiar şi aceluiaş constructor.

In acest caz proiectul de organizare cerut de legile în vigoare, pentru întregul grup de şantiere (3) se realizează prin centralizarea datelor din proiectele de organizare ale celor 3 şantiere grupate teritorial pendinte de acciaşi întreprindere de construcţie.

Pe baza datelor obţinute se poate stabili natura şi mărimea secţiilor anexe productive şi a altor lucrări de organizare care să deservească întregul grup de şantiere.

Numai în baza unui asemenea proiect de organizare conform legilor în vigoare se pot înscrie sumele necesare în partea III-a a devizului general al lucrărilor, pentru asigurarea finanţării lucrărilor în legătură cu organizarea.

Cu toate deficienţele de mai sus, întocmirea proiectului de organizare a avut o influenţă favorabilă asupra mersului lucrărilor şantierului iar roadele au şi început să se culeagă.

Astfel:

1. Prin organizarea teritoriului conform prevederilor proiectului de organizare:

— S'a descongestionat şantierul, majoritatea transporturilor interioare făcându-se cu vagonete;

— S'a eliminat posibilitatea depozitării desorganizat şi la întâmplare a materialelor şi prefabricatelor în jurul construcţiei, aşa cum s'a întâmplat cu depozitarea materialelor la blocul G la care materialele şi prefabricatele au suferit două manipulări suplimentare;

— Pe terenul aferent fiecărui bloc s'au fixat placarde care arată natura şi volumul depozitelor ce urmează a se face pentru ca cei care transportă materiale sau prefabricate să le depoziteze la locul indicat de aceste placarde.

Prin aceasta se reduce numărul de manipulări, deci consum de forţe de muncă şi deci reducerea preţului de cost al lucrărilor.

— S'au amplasat cu precizie macaralele în poziţiile dinainte studiate de proiect astfel ca să se poată folosi raza lor de acţiune maximă.

2. Prin studiul forţelor de muncă din proiect s'a permis micşorarea efectivului total al şantierului cu circa 20% ceeace a atras după sine şi ridicarea productivităţii muncii.

3. Pe baza planului de materiale şi prefabricate s'au făcut comenzi certe cu termene precise secţiilor anexe productive pentru aprovizionarea şantierului cu acele resurse, comenzi ce sunt urmărite de astă dată din aproape fiind cunoscute consecinţele nerealizării la timp a aprovizionărilor.

4. Pe baza planului de utilaje, elemente şi dispozitive de mică mecanizare şi de scule şi unelte stahanoviste s'a cunoscut în amănunt repartizarea pe blocuri a acestor mijloace de producţie şi ca urmare s'a obţinut o justă folosire a lor.

5. Planificarea generală a lucrărilor precum şi planificarea de amănunt (pe cicluri) a acestora a oferit şantierului posibilităţi sporite pentru organizarea întrecerilor socialiste pe baze concrete de producţie şi de economii.

Organizarea şantierului conform prevederilor proiectului, şi organizarea întrecerilor socialiste pe bazele concrete cunoscute din proiect a făcut ca numai după o lună dela aplicare şantierul să devină fruntaş atât pe întreprindere cât şi pe trust.

Din experienţa întocmirii şi a aplicării în teren a proiectelor de organizare a lucrărilor, s'a observat că, chiar în situaţiile când lipsurile de materiale, mână de lucru sau utilaje sunt accentuate sau când din diferite cauze aprovizionarea unor anumite materiale ar avea de suferit şi când proiectul de organizare nu mai corespunde realităţii, proiectul de organizare este totuşi instrumentul care arată ce trebue făcut pentru eliminarea deficienţelor.

Din cele de mai sus se poate trage concluzia că oricât de anevoioasă ar fi întocmirea proiectului de organizare a executării lucrărilor de construcţii, la lucrările mai importante, ea este indicată a se face întrucât avantajele ce decurg din aceasta (reducerea preţului de cost, scurtarea termenelor de execuţie, folosirea raţională a utilajelor şi resurselor de producţie etc.), cântăresc cu mult mai mult decât efortul depus pentru întocmirea proiectului.

★

ИЗ ОПЫТА РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТА ПО ОРГАНИЗАЦИИ ВЫПОЛНЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НА СТРОИТЕЛЬСТВЕ ЖИЛИЩНЫХ ДОМОВ

Резюме

Вопрос разработки организационных проектов является в нашей стране весьма новой областью. Число работ для которых необходимо составление организационных проектов все возрастает. Способ их разработки указан во «Временных инструкциях по составлению организационных проектов для строительства» Министерства Строительства и Стройматериалов. Несмотря на то, что этот способ является наиболее правильным, учитывая недостачу в техническом персонале, на основании опыта разработки проекта по организации работ на одной из строек рабочих жилищ, автор указывает упрощения, которые были применены в данном конкретном случае.

Среди этих упрощений отмечается применение сметных норм для расчета рабочих сил, в третьем этапе проектирования организации вместо норм времени и цен, причем последние должны быть применены в стадии оперативной организации основных рабочих процессов.

Автор конкретно указывает,, что при учете местных условий применение сметных норм в рамках проекта организации выполнения работ является возможным и должно быть введено при условии, чтобы оно не проводилось механически по всем категориям работ.

Далее описывается способ составления поточного технологического цикла строительных работ для групп жилищ, который совместно с приведенными графиками и таблицами представляет собой значительный вклад в разъяснение способов составления рабочих циклов для выполнения работ комплексными специализированными бригадами.

O construcţie experimentală din panouri mari în ţara noastră *)

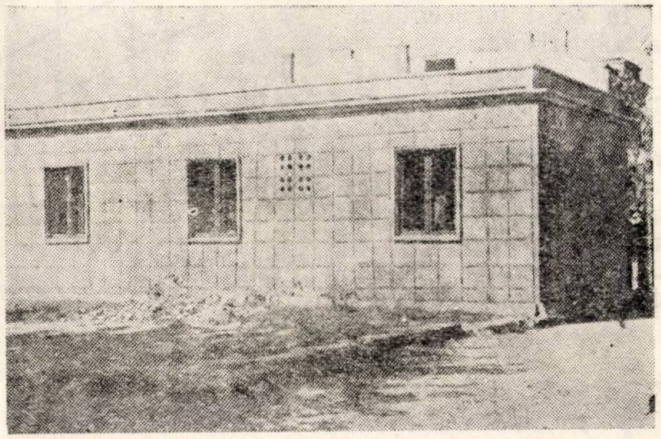
Ing. D. Vianu şi Ing. M. Băcanu

Concluzii şi propuneri

In prima parte a acestui articol publicată în Nr. 7 a. c., a fost expusă experimentarea unei construcţii din panouri mari prefabricate.

Aşa cum reiese din bibliografie, elaborarea proiectului pentru experimentare şi realizarea acestei experimentări a avut ca bază de documentare lucrările similare sovietice.

S'au putut folosi o serie de concluzii scoase în evidenţă până în prezent de tehnica construcţiilor unor astfel de clădiri în Uniunea Sovietică evitându-se în acest fel multe încercări infructuoase.



Construcţia experimentală din panouri mari

Folosindu-se experienţa sovietică, problema constă în a se rezolva construirea clădirilor din panouri mari în condiţiile specifice din R.P.R. (în funcţie de climat, regimul seismic, posibilităţile actuale şi de viitor în ce priveşte fabricarea panourilor mari cu materiile prime şi semi-fabricate de care se dispune, etc.).

Se vor expune în această parte a articolului concluzii şi propuneri în chestiunea introducerii panourilor mari prefabricate în construcţiile din ţara noastră.

O privire generală asupra experimentării şi o analizare critică a fiecărui aspect, trebue să conducă la concluzii şi propuneri cu privire la posibilităţile de realizare a clădirilor din panouri mari, cu şi fără schelet de rezistenţă.

In general, această problemă prezintă o serie de aspecte cu caracter tehnic legate de sistemul constructiv în sine, precum şi o serie de aspecte cu caracter economic legate de economia construcţiilor în R.P.R.

Cu privire la sistemul constructiv luat în studiu şi adoptat la construcţia experimentală, sistem caracterizat prin lipsa scheletului de rezistenţă, acesta apare mai raţional mai ales la clădirile cu puţine etaje.

In orice caz acest sistem (fără schelet de rezistenţă) pune problemele cele mai dificile.

Aici se desprind trei probleme principale de rezolvarea cărora depinde rezolvarea întregului sistem: problema rigidizării spaţiale şi a legăturilor între panouri, problema structurii panourilor şi problema rosturilor.

Problemele legate de economia construcţiilor, sunt: problema confecţionării, problema montajului, industrializarea lucrărilor de construcţie.

A. *Problema rigidizării spaţiale şi a legăturilor între panouri.* Pentru a se putea trage concluzii în această problemă, se impune mai întâi examinarea felului cum se deformează o construcţie la solicitări orizontale.

— Prima ipoteză de deformaţie ar fi posibilă, atunci când planşeul nu ar fi în totalitatea lui o diafragmă rigidă (a se vedea fig. 1-*a* indicat schematic).

— A doua ipoteză de deplasare arată necesitatea ca planşeul să fie legat de pereţi (fig. 1, *b*).

— A treia ipoteză de deplasare ar fi posibilă

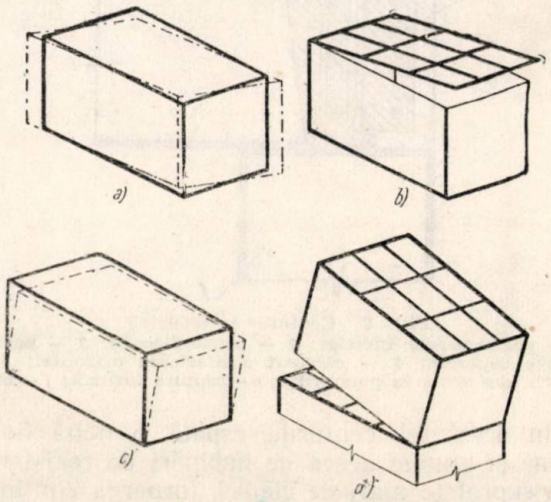


Fig. 1. Deplasările unei construcţii schematice la solicitări orizontale

dacă pereţii nu ar fi plane verticale, rigide în întregime sau pe anumite porţiuni (fig 1, *c*).

*) Continuare din nr. 7 a. c.

— A patra ipoteză de deplasare arată necesitatea ca pereţii să fie legaţi de planşeu (fig. 1 *d*).

Din această examinare rezultă care sunt elementele necesare pentru a se asigura rigiditatea spaţială a unei clădiri alcătuită din panouri.

In general, la construcţia experimentală, îmbinările de rezistenţă au fost îmbinări sudate. Acestea s'au dovedit nesatisfăcătoare. Deaceia s'a urmărit înlocuirea lor, în cea mai largă măsură, cu îmbinări turnate.

1. *Transformarea planşeului în totalitatea lui într'o diafragmă rigidă.* Pentru aceasta este necesar turnarea centurilor perimetrice şi a centurilor intermediare (în rosturile dintre panourile-planşee).

In acest scop rosturile între panourile-planşeu trebue prevăzute în formă de pană, iar armătura centurilor intermediare petrecută şi legată în armătura centurilor perimetrice. Armătura centurilor perimetrice trebue să asigure continuitatea la colţuri. In acest fel centurile îndeplinesc funcţiuni de solidarizare.

Rigiditatea totală se realizează prin suma rigidităţilor parţiale ale panourilor, atât la planşeu, cât şi la pereţi.

2. *Legarea planşeului de pereţi.* Pentru aceasta se pot prevedea mustăţi sau urechi, înglobate în panourile de planşee şi pereţi încă dela confecţionare. Prin legarea acestor mustăţi în armătura centurilor şi turnarea betonului se poate realiza o bună îmbinare de rezistenţă (fig. 2).

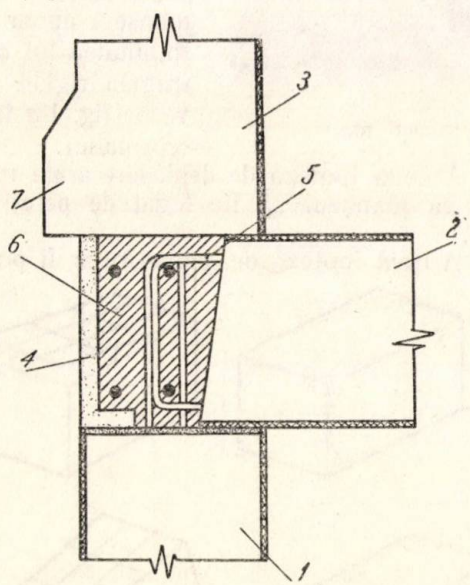


Fig. 2. Centură perimetrică
1 — panou-perete inferior; *2* — panou-planşeu; *3* — panou-perete superior; *4* — element arhitectonic orizontal; *5* — urechi din armarea panourilor; *6* — centură turnată; *7* — brâu

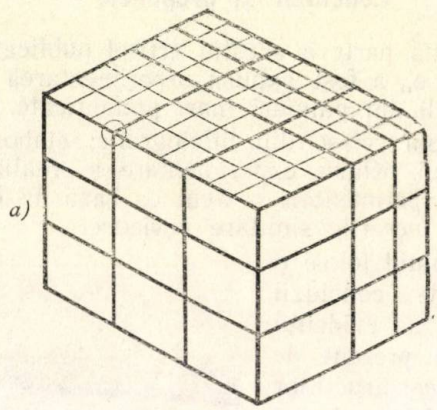
In acest fel centurile capătă o nouă funcţiune şi anume aceea de îmbinări de rezistenţă (la suprafeţe mari de clădiri, turnarea continuă a centurilor este limitată de rosturile de dilataţie).

Procedându-se ca mai sus, se pot desfiinţa îmbinările cu sudură între panourile de planşee, precum şi între planşee şi pereţi, care, aşa cum s'a arătat în prima parte a acestui articol, nu au putut fi executate în condiţiuni bune decât într'o proporţie de 30%.

Se elimină dificultăţile de înglobare în panouri, la confecţionare, a plăcuţelor metalice pentru îmbinările sudate.

Se pot rezolva mai uşor nepotrivirile ce eventual apar din inexactităţile de confecţionare şi montaj.

La panourile pereţi, urechile pot fi folosite şi pentru ridicare cu ajutorul macaralelor.



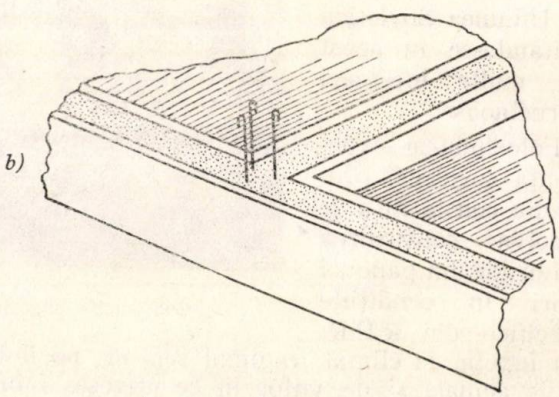


Fig. 3 a şi b. Sistemul spaţial de legături turnate.

3. *Transformarea pereţilor din mai multe panouri în plane rigide.* Acest lucru se realizează prin solidarizarea pereţilor cu ajutorul stâlpişorilor de colţ, a complectărilor turnate în rosturile de continuitate (ramificaţie) şi legarea acestora în centurile perimetrice de sus şi de jos, care închid astfel sistemul. Se creiază în acest mod un sistem spaţial continuu de legături turnate (fig. 3 a şi 3 b).

In acest scop muchiile laterale ale pereţilor se fac ca şi cele ale planşeelor şi anume înclinate şi fără falţ (fig. 4) ; deci la colţuri şi la rosturile de continuitate (ramificaţii) apar stâlpişori turnaţi în formă de pană (în secţiune) (fig. 5 şi 6). Armătura lor se petrece şi se leagă în centurile superioare şi inferioare. Pentru o cât mai bună solidarizare se pot lăsa pe muchiile laterale ale pereţilor (muchii ce vin în contact la rosturi), urechi sau mustăţi din armătura scheletului de rezistenţă (nervuri) care se leagă în stâlpişori turnaţi.

Sistemul de legături urmăreşte atât crearea unei rigidităţi parţiale la fiecare etaj, cât şi

a unei rigidități generale a întregii construcții, legând între ele și diferitele etaje (fig. 3).

Din toate îmbinările sudate între pereți, care au fost experimentate se păstrează una superioară (fig. 5). Aceasta servește numai la asamblarea panourilor în timpul montajului, pentru ca pereții unei încăperi să nu-și modifice poziția până la turnarea stâlpișorilor și până la creșterea rezistențelor în betonul armat. Turnarea stâlpișorilor se poate face după montarea fiecărei încăperi și executarea sudurilor.

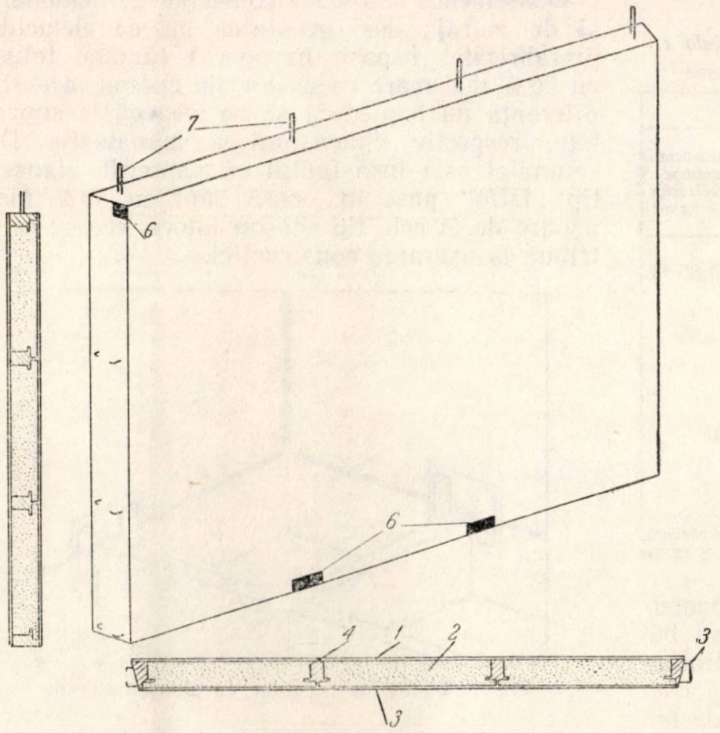


Fig. 4. Panou de perete exterior

1 — strat decorativ; *2* — corpuri de umplută; *3* — tencuială interioară; *4* — nervuri; *5* — musteți; *6* — plăcuțe metalice; *7* — urechi

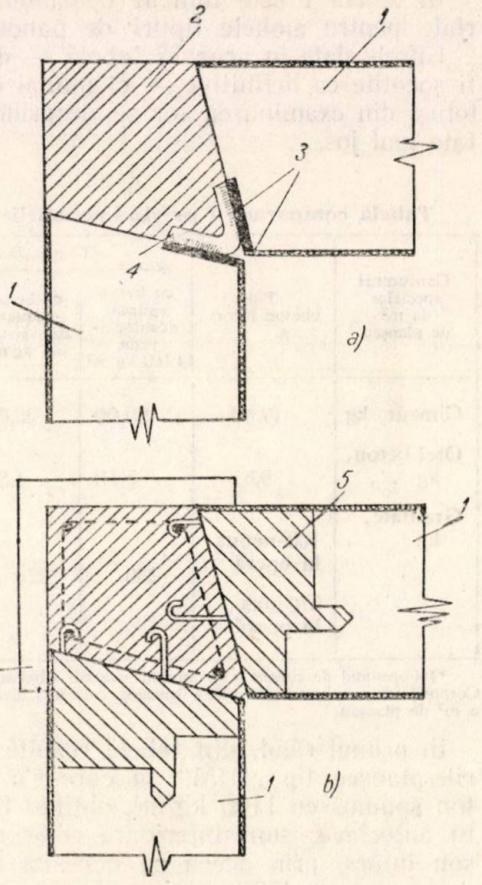


Fig. 5. Rost de colț:

1 — panou-perete exterior; *2* — stâlpișor turnat; *3* — plăcuțe metalice; *4* — oțel beton; *5* — nervura panoului; *6* — element arhitectonic vertical

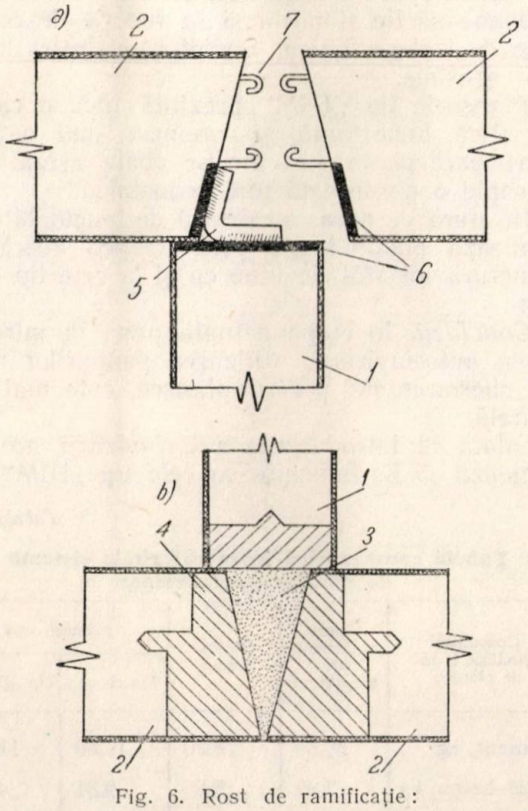


Fig. 6. Rost de ramificație:

1 — panou-perete despărțitor; *2* — panou-perete exterior; *3* — stâlpișor turnat; *4* — nervurile panoului exterior; *5* — oțel beton; *6* — plăcuțe metalice; *7* — musteți

4. *Legăturile pereților cu planșeul inferior.* A patra ipoteză arată că legăturile pereților cu planșeul se pot face prin îmbinări sudate, cel mult două pentru fiecare muchie inferioară a unui perete și anume: la planșee DIM astfel cum este indicat (fig. 7), iar la planșee cheson ca în fig. 8.

In acest caz plăcuțele metalice pentru îmbinările sudate nu se vor așeza la colțurile panourilor, așa cum s'a procedat la construcția experimentală, ci la o distanță oarecare dela colțuri, pentru a se evita dificultățile de betonare. Acestea (plăcuțele) vor fi suficient de mari încât îmbinarea să se realizeze în bune condiții. Se va urmări la confecționare, păstrarea poziției plăcuțelor în timpul turnării și vibrării.

B. *Problema structurii panourilor. 1. Panouri-planșee.* a) In această problemă prima chestiune ce se desprinde, este: care dintre cele două tipuri constructive, tipul „DIM" și tipul cheson întors, este mai indicat la panourile de planșee (a se vedea prima parte a articolului).

In tabela 1 este indicat consumul de materiale pentru ambele tipuri de panouri-planşee.

Cifrele date în această tabelă — deşi nu pot fi socotite ca definitive — ci numai orientative, totuşi din examinarea lor se desprind cele arătate mai jos.

Tabela 1

Tabelă comparativă privind panourile-planşee

Consumuri specifice la m² de planşeu	Tip cheson întors	Tip „DIM"		
		cu beton spumos neautoclavizat 1 100 kg/m³	cu beton spumos autoclavizat 600 kg/m³	cu silicat spumos autoclavizat 600 kg/m³
Ciment, kg	17,80	90,00	36,00	11,80 *)
Oţel beton, kg . .	9,81	5,10	4,85	4,85
Greutate, kg . . .	160–nepus în operă 270–pus în operă	260	220	220

*) Consumul de ciment este numai pentru scheletul de rezistenţă. Corpurile de umplutură din silicat spumos consumă însă circa 25 kg var a m² de planşeu.

In primul rând, din tabelă rezultă că panourile-planşee tip „DIM" la care s'a folosit beton spumos cu 1100 kg/m³, obţinut fără tratare în autoclave, sunt inferioare celor de tip cheson întors, prin aceea că necesită un consum de ciment cu 430% mai mare, iar ca elemente prefabricate (nepuse în operă) au o greutate sporită cu 60%.

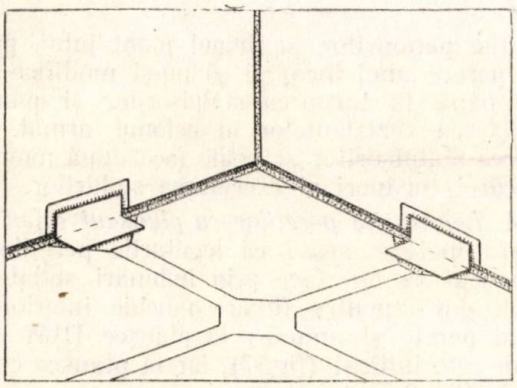


Fig. 7. Imbinarea pereţilor cu planşeu DIM

In al doilea rând, rezultă avantajiile de necontestat ale tratamentului în autoclavă. Prin introducerea autoclavizării se poate folosi la corpurile de umplutură pentru panourile planşee „DIM", silicatul spumos cu liant varul, având greutatea volumetrică de 600 kg/m³ şi rezistenţe cel puţin egale cu ale betonului spumos de 1100 kg/m³ autoclavizat. In acest caz, corpurile de umplutură nu ar mai trebui prevăzute cu armătură de siguranţă. In afară de aceasta, prin autoclavizare se atinge mai repede şi fără fisuri 90% din contracţia finală. Numai astfel panourile planşee tip „DIM" sunt superioare celor tip cheson, întrucât se ajunge la un consum de ciment cu 60% mai mic (introducându-se ca liant şi varul), iar consumul de oţel-beton se reduce cu circa 50%. Confecţionarea panourilor, ţinându-se seama şi de fabricarea corpurilor de umplutură, devine mult mai uşoară.

Deasemenea se reduce consumul de manoperă şi de cofraj ; deşi greutatea lor ca elemente prefabricate (nepuse în operă) rămâne totuşi cu 20% mai mare ca acelor tip cheson, această diferenţă nu împiedecă să se meargă la suprafeţe, respectiv dimensiuni asemănătoare. De semnalat este însă faptul că panourile-planşeu tip „DIM" puse în operă sunt cu 50% mai uşoare decât cele tip cheson întors, ceeace contribue la uşurarea construcţiei.

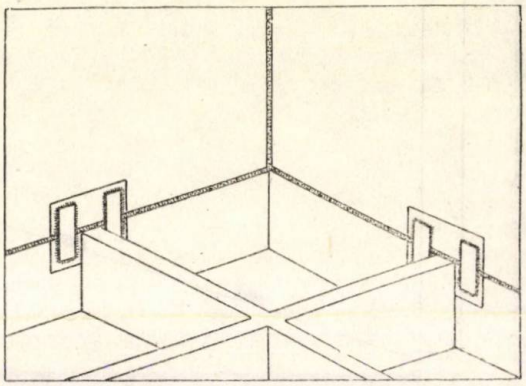


Fig. 8. Imbinarea pereţilor cu planşeu cheson

O nouă reducere a greutăţii acestor panouri s'ar putea obţine şi prin reducerea grosimii lor, căci cea de 19 cm (aşa cum s'a arătat anterior) nu este impusă absolut. Ar rămâne ca această grosime să fie stabilită şi în funcţie de condiţiile de izolare fonică, Sovieticii au mers la 16 cm. grosime.

Planşeele tip „DIM" prezintă încă o caracteristică importantă şi anume : dau o faţă superioară plană, pe care se poate aşeza uşor şi rapid o pardoseală mai economică.

In afară de aceasta, stratul de tencuială care formează plafonul s'a constatat că aderă la structură tot atât de bine ca şi la cele tip cheson.

Concluzii. In etapa actuală până la introducerea autoclavizării, utilizarea panourilor mari tip cheson-întors pentru planşee, este mai raţională.

Odată cu introducerea autoclavizării, acestea urmează să fie înlocuite cu cele tip „DIM".

Tabela 2

Tabelă comparativă între diferitele sisteme de planşee prefabricate

Consumuri specifice la m² de planşeu	Grinzi cu elemente de umplutură	Cheson întors	Panouri mari	
			Tip cheson	Tip „DIM"
Ciment, kg . .	30,50	19,20	17,80	11,80
Oţel-beton, kg	7,40	5,8	9,81	4,85
Greutate, kg .	240	287	270	220

b) Cea de a doua chestiune care se desprinde în problema structurii panourilor, este: ce avantaje aduce folosirea panourilor mari la planşee în locul altor tipuri de prefabricate cunoscute?

Din examinarea tabelei 2 reiese că planşeul din panouri mari tip cheson aduce o economie de ciment, dar şi un consum mai mare de armătură.

Printre avantajiile reale se enumeră:

— montajul unui planşeu prefabricat din panouri mari, se face mai repede şi mai uşor;

— se reduce numărul erorilor de montaj, care la piese mici şi multe, se pot cumula dând dificultăţi;

— se reduce numărul şi deci volumul total al îmbinărilor turnate;

— se obţin planşee mai rigide;

— se realizează faţa inferioară care formează plafonul, mai corect finisată.

Concluzii. Prima concluzie care se desprinde este că folosirea panourilor mari la planşee în locul altor tipuri de prefabricate, apare mai avantajoasă.

A doua concluzie: introducerea panourilor mari pentru planşee şi la alte sisteme constructive (nu numai la clădiri din panouri mari) devine raţională. In Uniunea Sovietică acestea se folosesc pe scară mare în tot felul de clădiri.

2. *Panouri-pereţi.* In ceeace priveşte panourile-pereţi (exteriori) tip cheson, s'au dovedit în decursul experimentării, ca nesatisfăcătoare.

Acestea ar putea fi înlocuite de panouri tip „DIM", care ar avea structura astfel cum este arătat în fig. 4.

Corpurile de umplutură dela aceste panouri urmează să fie de o formă puţin diferită de aceea cunoscută anterior la panourile construcţiei ce s'a experimentat. In afară de ulucul perimetric, corpurile de umplutură sunt prevăzute cu un falţ pe înălţime, (fig 9). La confecţionarea panourilor se aşează cofrajul marginal peste platforma acoperită cu un strat care să împiedece adeziunea.

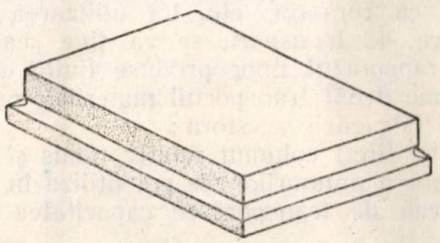


Fig. 9. Corp de umplutură din beton spumos

Se toarnă tencuiala interioară.

Se aşează blocurile de beton spumos, periate în prealabil pe ambele feţe cu o perie de sârmă (după ce acestea ating circa 90% din contracţia finală, stadiu care se realizează în general la 14 zile dela etuvarea lor). După montarea armăturii nervurilor, se toarnă betonul, care se vibrează. Se toarnă stratul decorativ şi se continuă în mod obişnuit confecţionarea (perierea cu peria de sârmă a feţelor corpurilor de umplutură urmăreşte realizarea unei cât mai bune aderenţe a straturilor de finisaj).

Structura propusă elimină stratul turnat de beton spumos, care în general creiază numeroase dificultăţi şi în acelaş timp este asigurată o suficientă acoperire a nervurilor de beton armat cu material izolant termic. Deasemenea confecţionarea devine mai uşoară.

In ipoteza introducerii autoclavizării (ca şi la planşeele „DIM"), se reduce consumul de: manoperă, cofraj, armătură şi ciment. Deasemenea — lucru important — se reduce şi greutatea proprie a peretelui, ajungând la 210 kg/m².

Dacă se apreciază greutatea unui perete exterior din cărămidă la 650 kg/m², se ajunge, prin folosirea panourilor mari, la o reducere a greutăţii cu 70%.

Aşa cum s'a arătat şi la planşee, acest fapt aduce o serie de îmbunătăţiri pentru indicii tehnico-economici ai construcţiei.

In privinţa panourilor pereţi despărţitori, soluţia adoptată în construcţia experimentală s'a dovedit bună, deci se poate păstra aceiaşi formă şi structură.

Concluzie. Pentru panourile de pereţi interiori şi exteriori, tipul „DIM" apare cel mai indicat (chiar în condiţiile actuale tehnologice).

C. *Problema rosturilor.* In soluţia propusă mai sus pentru pereţii exteriori, rezultă din forma panourilor că rostul de colţ se realizează ca în fig. 5. In acest fel se ajunge la o bună etanşeizare; se formează însă o fâşie rece pe suprafaţa peretelui. Această fâşie având o lăţime mică, afectează prea puţin conductibilitatea termică a peretelui în ansamblu (de altfel, la construcţii de volum obişnuit rosturile de colţ sunt în proporţie redusă faţă de cele de continuitate).

Felul în care este alcătuit rostul are o justificare constructivă, care a fost arătată la prima problemă. La exterior finisarea acestui rost se poate face cu elemente decorative de colţ, prefabricate, pe înălţimea unui etaj sau mai mici. Acestea servesc drept cofraj şi se pot lega prin mustăţi sau urechi în stâlpişorul de colţ turnat (fig. 6).

Rostul de continuitate (ramificaţie) între două panouri de pereţi are aspectul indicat, fig. 6. Şi aici etanşeitatea este asigurată; iar prin faptul că aceste rosturi (prin însăşi mărimea panourilor) sunt astupate de pereţi despărţitori, nu mai prezintă fâşii reci pe suprafaţa peretelui. In general rosturile de continuitate sunt cele mai numeroase la orice construcţie. Finisarea exterioară a acestor rosturi se poate face fie cu elemente decorative, fie prin simplă rostuire.

Rostul orizontal între două etaje este bine astupat prin centurile care se toarnă şi prin stratul de mortar de poză pe care se aşează panourile de pereţi.

Ceeace nu a rezolvat încă experimentarea făcută, este aspectul exterior al acestui rost.

In soluţia indicată în fig. 2, rezolvarea constă în realizarea unui brâu din două părţi; partea

superioară este un rebord din peretele superior — rebord realizat chiar dela fabricaţie — iar partea inferioară este un element decorativ, a cărui lungime poate fi egală cu aceea a panourilor.

Elementul decorativ înlocuieşte plăcuţele din soluţia veche. Aşa cum s'a arătat mai sus, este preferabil din punct de vedere al montajului, ca acest element să fie cât mai lung. Elementul se poate aplica astfel cum este indicat în fig. 10 şi în acest caz, se crează un singur rost orizontal care nu este necesar să fie finisat; dar prinderea elementului este anevoioasă.

Elementul decorativ se poate însă aplica şi ca în fig. 2; în acest caz se reduce grosimea rebordului dela peretele superior şi se montează uşor; apar însă două rosturi orizontale, dintre care cel de jos necesită o finisare.

In general, pentru finisarea rosturilor verticale şi orizontale de orice fel, este necesar un sistem exterior de schelă. Dat fiind că aceste operaţiuni sunt de proporţii cu totul reduse, la construcţiile cu înălţime mică se pot folosi scări telescopice (de pompieri); iar la clădirile mai înalte o platformă-cuşcă de lucru, legată cu cablu de scripeţi prinşi la ultimul etaj.

Finisajul se va face în ambele cazuri după încheierea montajului construcţiei.

D. *Problema arhitectonică.* Din experimentarea făcută şi în general din experienţa introducerii prefabricatelor, a rezultat necesitatea ca arhitecţii să meargă pe linii noui de compoziţie, legate de specificul acestor sisteme constructive.

In deosebi, clădirile din panouri mari pun o serie de probleme arhitectonice dificile. Extinderea tipizării şi uniformizării pe baza modulării în construcţii, nu trebue să ducă la desfăşurarea monotoniei. Compoziţia arhitectonică a faţadelor trebue să exprime şi caracterul sistemului constructiv, fără a dăuna expresiei caracterului funcţional, complexului urbanistic, etc.

Elementele arhitectonice şi distribuţia interioară a clădirilor trebue să ţină seama de specificul prefabricatelor în general, cu producţia lor în serie, cu posibilităţile de confecţionare în tipare, cu mijloacele de punere în operă prin montaj, etc., precum şi de toate celelalte trăsături specifice ale panourilor mari şi ale clădirilor din astfel de panouri.

Contribuţia arhitectului în proiectarea unor astfel de clădiri, fără a se abate dela principiile estetice sau condiţiile de confort, trebue totuşi să nu lezeze avantajiile principale ale acestui sistem constructiv.

Aceasta înseamnă că, fără a se ajunge la faţade sărace, lipsite de expresivitate şi fără să se deformeze împărţirea interioară a construcţiilor, arhitecţii trebue să ţină seama şi de posibilităţile de fabricare în serie a panourilor mari, de transportul acestora în bune condiţii, de montarea rapidă, etc., armonizând esteticul cu posibilităţile de realizare a unor astfel de clădiri.

E. *Problema confecţionării.* In această problemă se pot desprinde cel puţin trei condiţiuni principale:

a) Confecţionarea panourilor mari trebue să se facă în atelierele centrale sau fabrici, care să deservească mai multe şantiere. Acestea vor fi dotate — în primul rând — cu autoclave şi utilaje corespunzătoare pentru ridicarea şi depozitarea panourilor.

Fabricarea panourilor se poate face în „sistemul în matriţe" sau în „sistemul în bandă".

La „sistemul în matriţe" piesele rămân fixe (pe loc), iar operaţiunile succesive (de turnare, vibrare, etc.) se fac cu ajutorul utilajelor mobile.

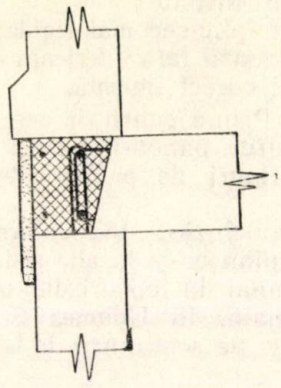


Fig. 10. Centură perimetrică cu element arhitectonic

La „sistemul în bandă" utilajele rămân fixe (pe loc), iar piesele trec la succesiunea tehnologică pe la fiecare utilaj.

Alegerea unuia din sistemele indicate mai sus este în funcţie de gradul de mecanizarea (dotarea) fabricii sau atelierului central. In stadiul actual din R.P.R. — cu mecanizarea de care se dispune — este recomandabil „sistemul în matriţe".

b) Transportul panourilor dela fabrică la şantirele de montaj trebue să se facă în condiţiuni avantajoase. Aceasta se poate face cu autocamioane cu remorci, tractoare pe pneuri sau şenile, cu remorci, etc. La utilizarea acestor mijloace de transport, se va ţine seama că:

— transportul unor produse finite este mai economic decât transportul materiilor prime necesare fabricării acestora;

— dat fiind volumul relativ redus şi greutatea mare a panourilor, se pot utiliza în general mijloacele de transport cu capacitatea lor maximă.

F. *Problema montajului.* a) In timpul experimentării a reieşit ca raţional să se folosească macarale turn pentru depozitarea panourilor şi montarea lor în construcţie. Astfel de macarale se fabrică în R.P.R. la Uzinele „23 August".

b) Cheltuielile de instalare a macaralei se resfrâng asupra costului construcţiei. Cu cât volumul total al construcţiilor pentru care s'a instalat macaraua este mai mare, cu atât „cota parte" din cheltuielile de instalare este mai mică.

Această „cotă" scade şi atunci când volumul fiecărei construcţii în parte este cât mai mare.

De aci concluzia, că este raţional să se deschidă şantiere pentru clădiri din panouri mari în serie, cu mai multe etaje.

c) Desfăşurarea lucrărilor de montaj este recomandabil să se facă după metoda în lanţ, combinându-se cu lucrările de finisaj.

Echipa de montaj trebue să fie cât mai simplă.

Montajul, în general se face repede şi uşor şi nu impune din partea muncitorilor eforturi fizice mari, ci numai atenţie; aceştia capătă în scurt timp deprinderea unor astfel de operaţiuni.

d) Când se montează construcţii din panouri mari la clădiri cu mai multe etaje, este necesar să fie luate măsuri deosebit de stricte cu privire la securitatea muncii, precum şi cu privire la verificarea verticalităţii şi orizontalităţii diferitelor nivele.

G. *Aspecte legate de industrializarea construcţiilor.* Panourile se confecţionează în fabrică, unde munca oamenilor este uşurată prin diferite mecanisme şi utilaje. Calitatea materialelor şi a lucrărilor este bine supravegheată. Se lucrează neîntrerupt şi cu echipe bine specializate. Există deci toate condiţiile ca să se obţină produse de bună calitate, reducându-se la minimum volumul de muncă.

Intrucât şantierul devine numai un loc de montaj, cheltuielile de regie pentru baracamente şi lucrări auxiliare sunt reduse mai ales că se lucrează cu oameni foarte puţini. Şantierul ocupă un spaţiu restrâns, iar durata lui este redusă.

Lucrările se pot organiza a se executa după metoda „în lanţ" şi se pot continua şi în anumite condiţii atmosferice, neprielnice lucrărilor obişnuite, betonul turnat pentru centurile de legătură fiind în proporţie neînsemnată.

★

In general, clădirile din panouri mari prefabricate conducând la industrializarea lucrărilor de construcţii, asigură într'o măsură largă concordanţa obligatorie între proiectare şi execuţie, ceeace înseamnă realizarea unor elemente de construcţii mai bune.

Introducerea panourilor mari la clădiri se poate face în mai multe etape, legate de condiţiile actuale:

In prima etapă: folosirea panourilor mari la planşee pentru orice fel de clădiri (de preferinţă la clădiri din blocuri mari).

In a doua etapă: construirea clădirilor cu etaje, având schelet de rezistenţă din cadre prefabricate de beton armat şi panouri mari pentru pereţi şi planşee.

In a trei etapă: trecerea la executarea clădirilor cu puţine etaje din panouri mari, fără schelet de rezistenţă.

Pentru realizarea acestui program există o serie de premize creiate şi anume:

— în R.P.R. se fabrică macarale-turn;

— se dispune de mijloace de transport corespunzătoare formei şi greutăţii panourilor mari;

— necesitatea de a se deschide şantiere mari şi mijlocii pentru construcţii în serie. Şantierele mari şi mijlocii pentru construcţii în serie corespund condiţiilor tehnico-economice ale sistemului constructiv cu panouri mari.

Pentru a aproviziona aceste şantiere este necesar să fie construite fabrici regionale de panouri mari.

Din documentaţia şi experienţa sovietică în problema clădirilor cu panouri mari, precum şi din experimentările făcute pentru adaptarea acestui sistem constructiv la condiţiile ţării noastre, se poate trage concluzia generală că introducerea lui în construcţii aduce avantajii tehnice şi economice.

Bibliografie

[1] Ministerul Construcţiilor Civile şi de Locuit R.S.F.S.R.

[2] *A. N. Dorohov:* Clădiri de locuit din panouri sistem „DIM", Ed. „Muncitorul Moscovei", 1952 (culegere de articole).

[3] *A. N. Dorohov:* Construcţia industrială a locuinţelor, Ed. de Stat pentru construcţii, Moscova, 1952.

[4] *C. F. Kuznețov:* Probleme la ordinea zilei în desvoltarea construcţiei de clădiri din panouri mari, Rev. „Gospodăria Comunală a Moscovei", Nr. 7/1951.

[5] *V. P. Lagutenco:* Construcţii din panouri mari, Ed. „Muncitorul Moscovei", 1952.

[6] *S. I. Maximov:* Case prefabricate din panouri mari, Ed. „Muncitorul Moscovei", 1951.

[7] *S. I. Maximov:* Producţia elementelor de beton armat în vreme de iarnă, Ed. „Muncitorul Moscovei", 1952 (culegere de articole).

[8] *V. V. Mihailov:* Clădiri din panouri în cadre prefabricate, Rev. „Gospodăria Comunală a Moscovei", 1951.

[9] *E. G. Ratz* şi *A. K. Timofeev:* Fabricarea panourilor pe bandă în tipare mobile în camere cu mai multe compartimente, Rev. „Industria Construcţiilor, nr. 3/1952.

★

ОПЫТНОЕ СООРУЖЕНИЕ ИЗ ПАНЕЛЕЙ В РНР

Резюме

В этой части статьи приводятся заключения в связи с опытом сооружения возведенного из крупных сборных панелей, описанным в первой части статьи.

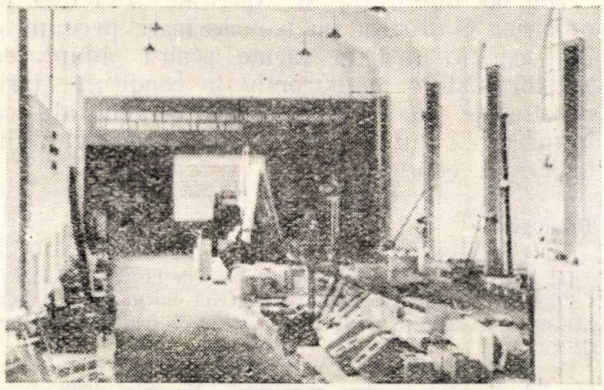
На основании этих заключений и документации указан ряд предложений касающихся крупнопанельной конструктивной системы, а также ее технико-экономического осуществления (материалы, производство, конструкции).

Concursul de inovaţii al M. C. I. M. C. pe anul 1952 şi 1953

Ing. AL. STOILOVSCHI

Hotărîrile Partidului şi Guvernului în legătură cu sistematizarea şi reconstrucţia socialistă a oraşelor, construcţia de noi întreprinderi industriale, electrificarea ţării, construcţii de clădiri social-culturale, pun în faţa constructorilor din R.P.R. sarcini deosebit de importante.

Aceste sarcini de amploare nemai întâlnită la noi în ţară pot fi realizate numai prin folosirea tehnicii noi, bazată pe tehnica înaintată sovietică, pe care datorită ajutorului larg şi neprecupeţit al Uniunii Sovietice, constructorii noştri trebue să o cunoască şi să şi-o însuşească cât mai temeinic.



Un aspect al sălii de expoziţie

Totodată trebue acordată toată atenţia iniţiativelor creatoare izvorîte din sânul masselor de muncitori de pe şantiere, din fabrici, ateliere şi întreprinderi, care pe locurile lor de muncă, găsesc adesea soluţii eficace, realizează dispozitive şi mecanisme noi, pentru aplicarea noilor metode de muncă, împingând în acest fel mereu înainte progresul tehnic.

In vederea stimulării iniţiativei creatoare a oamenilor muncii şi pentru a pune la dispoziţie muncitorilor din sectorul construcţiilor şi al industriei materialelor de construcţii, scule dispozitive, şi utilaje noi, cu care să poată pune în practică în mod just metodele de lucru avansate, M.C.I.M.C. a iniţiat în anul 1952 organizarea unui concurs de inovaţii pe sector.

Sarcina de a organiza acest concurs a fost trasată Institutului de Cercetări Ştiinţifice pentru Construcţii (ICSC).

Cu ajutorul efectiv al Direcţiei Tehnice din Minister, I.C.S.C. a adus la îndeplinire această sarcină organizând concursul, care a fost urmat de o expoziţie a inovaţiilor, amenajată în pavilionul din parcul Libertăţii, din Bucureşti.

Cu toate că primul concurs de inovaţii a avut unele lipsuri, datorită, pe de o parte atitudinii nejuste a responsabililor unor unităţi din cadrul M.C.I.M.C., care nu au privit problema cu destulă seriozitate, iar pe de altă parte din cauza lipsei de experienţă a organizatorilor, concursul şi expoziţia pot fi privite ca realizări pozitive ale I.C.S.C., în special pentrucă au dat un nou imbold inovatorilor prin popularizarea şi recompensarea creaţiilor lor, precum şi pentrucă s'au pus bazele acestei acţiuni, căpătându-se experienţa necesară care va ajuta la realizarea în bune condiţiuni a sarcinii organizării noului concurs în anul 1953.

Pe baza regulamentului concursului de inovaţii din anul 1952, au fost lansate 27 teme, clasificate în raport cu importanţa lor în două grupe : 9 teme în grupa I şi 18 teme în grupa II.

Organizarea concursului pe teme date, a avut drept scop îndrumarea energiei creatoare a inovatorilor către probleme strâns legate de necesităţile imediate ale şantierelor. Totuşi pentru a nu se îngrădi iniţiativele proprii ale participanţilor, în regulament a fost prevăzută posibilitatea prezentării la concurs şi a inovaţiilor în afara temelor, cu recomandarea ca acestea să fie cât mai legate de specificul muncii inovatorilor.

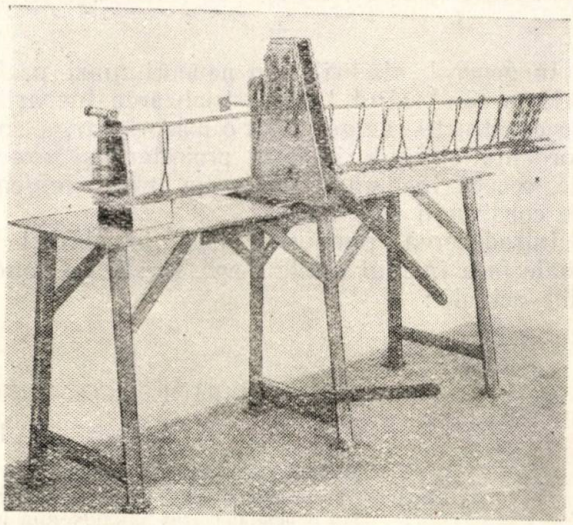


Fig. 1. Aparat pentru confecţionat armături de grinzi A

La concurs au fost prezentate în total 101 propuneri de inovaţii, unele în formă de prototipuri, iar altele în formă de proiecte sau schiţe.

Dintre aceste inovaţii, 33 au fost în cadrul temelor, 46 în afara temelor, iar 22 nu au putut fi luate în considerare neîndeplinind condiţiile impuse de regulament (fiind aplicate şi popularizate înaintate de lansarea concursului).

Din totalul inovaţiilor prezentate la concurs au fost premiate 18, din care 8 în cadrul temelor grupei I, 5 în cadrul temelor grupei II şi 5 în afara temelor. Premiile atribuite inovatorilor au variat între 500 şi 3000 lei.

In cele ce urmează, vor fi prezentate pe scurt inovaţiile premiate la concurs.

1. „Aparat pentru confecţionat armături de grinzi A" (fig. 1), realizat de tov. Ing. *Sărâu Anatolie* dela Intreprinderea 708, este un dispozitiv cu comandă manuală, care permite îndoirea şi legarea directă a etrierilor de barele de oţel beton, formând armătura necesară pentru grinzile A de o anumită dimensiune.

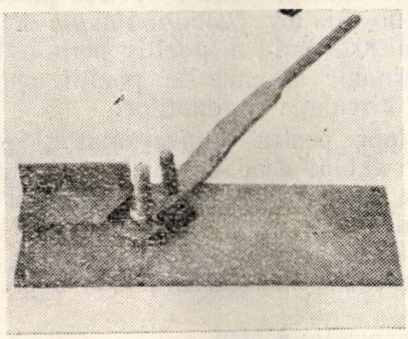


Fig. 2. Dispozitiv pentru confecţionarea etrierilor

2. „Dispozitiv pentru confecţionarea etrierilor" (fig. 2), inovaţie realizată de tov. *Bărbu lescu Theodor* dela Intreprinderea 905. Acest dispozitiv este simplu şi eficace pentru confecţionarea manuală a etrierilor din bare de oţel beton tăiate în prealabil.

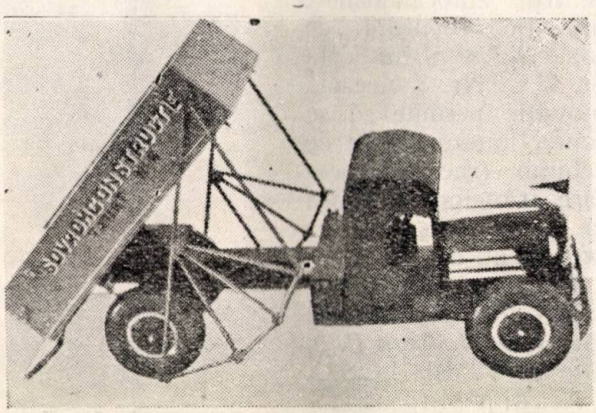


Fig. 3. Dispozitiv pentru bascularea autocamioanelor.

3. „Dispozitiv pentru bascularea autocamioanelor" (fig. 3), realizarea tov. Ing. *Precupescu Constantin* dela Trustul 6 S.R.C.

Acest dispozitiv permite bascularea cutiei autocamionului în vederea descărcării, prin deplasarea acestuia în mers înapoi. Este un dispozitiv simplu, uşor de realizat pe şantiere ; cutia autocamionului necesitând unele amenajări speciale pentru a putea bascula în jurul unor articulaţii în partea dinapoi a şasiului.

4. „Dispozitiv de descărcare rapidă a balastului din autocamioane nebasculante", realizarea tov. Ing. *Klokner Gheorghe* dela Trustul 5. Inovaţia constă dintr'un dispozitiv în forma

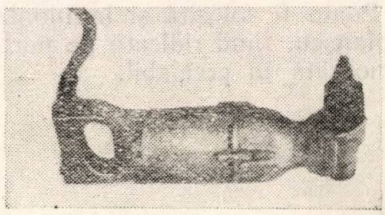


Fig. 4. Maşină de săpat şanţuri în zid.

unei coame cu două pante îmbrăcate cu tablă, care fiind aşezată în cutia autocamionului, permite descărcarea prin cădere liberă a balastului atunci când părţile laterale ale cutiei se deschid.

5. „Maşina de săpat şanţuri în zid" (fig. 4), realizată de tov. ing. *Schneider Leo* dela Intreprinderea 18 Instalaţii.

Inovaţia constă în adaptarea la o foarfecă electrică portabilă a unei dălţi, care permite tăierea în zid a şanţurilor necesare instalaţiilor electrice.

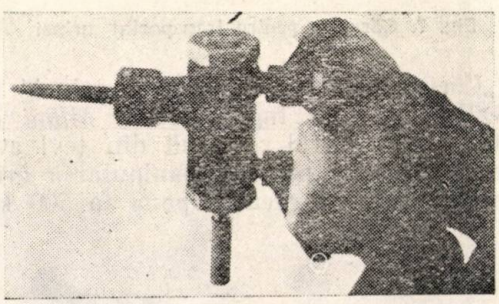


Fig. 5. Dispozitiv de tăiat şanţuri în ziduri de cărămidă şi beton.

6. „Dispozitiv de tăiat şanţuri în ziduri de cărămidă şi beton" (fig. 5) inovaţia tov. *Piroş Lazăr,* dela Trustul 9.

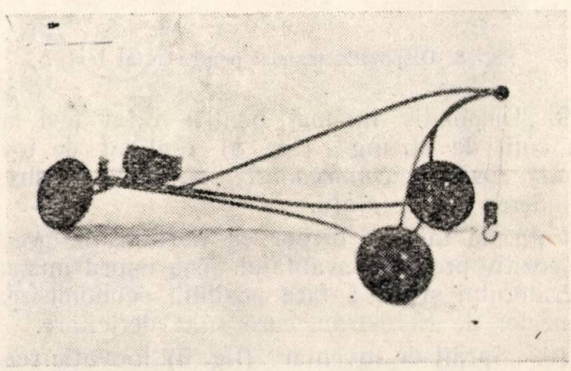


Fig. 6. Macara papagal.

Dispozitivul are aceeaşi destinaţie ca şi precedentul cu deosebire că acţionarea dălţii se face printr'un excentric ce este pus în mişcare de un electromotor prin intermediul unui ax flexibil.

7. „Macara papagal" (fig. 6) inovaţia tov. Ing. *Ionescu Mircea.* Această macara, de construcţie uşoară, serveşte pentru manipularea pieselor prefabricate pe şantiere, în ateliere sau depozite. Poate fi folosită şi la montarea plăcilor de planşeu. fiind ridicată pe porţiunea de planşeu montată în prealabil.

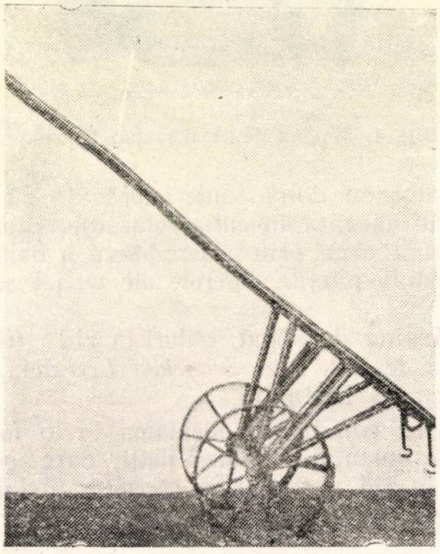


Fig. 7. Cărucior pentru transportat grinzi

8. „Cărucior pentru transportat grinzi" (fig. 7) realizat de tov. Ing. *Andonie Mihai* dela Trustul 7. Căruciorul construit din ţevi având o formă specială, permite manipularea grinzilor prefabricate cu greutăţi până la 500 kg.

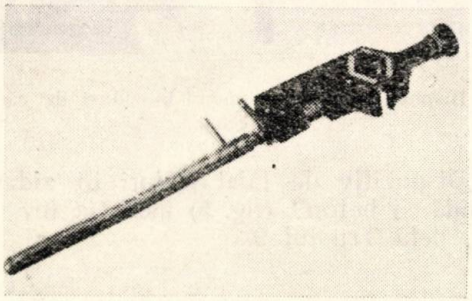


Fig. 8. Dispozitiv manual pentru tăiat ţevi

9. „Dispozitiv manual pentru tăiat ţevi cu un cuţit de strung" (fig. 8) realizat de tov. *Frank Iosif* şi *Smărăndescu Nic.* dela Intreprinderea 21 Instalaţii.

Faţă de tăierea ţevilor cu fierăstrăul, acest dispozitiv prezintă avantajul de a uşura munca lucrătorului şi de a face posibilă economisirea pânzelor de fierestrău, care sunt deficitare.

10. „Spraiţ de inventar" (fig. 9) inovaţie realizată de tov. Ing. *Heilpern P.* şi Ing. *Brumărescu D.* dela I.C.S.C. Spraiţul metalic de inventar este de execuţie simplă, suficient de robust şi prezintă avantajul greutăţii reduse (4, 5 kg.).

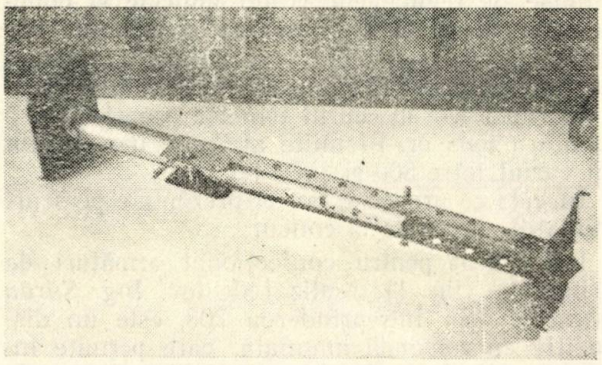


Fig. 9. Spraiţ de inventar.

11. „Dispozitiv pentru oprirea plăcilor turante", inovaţia tov. *Giovani Vasiliu* dela Intreprinderea 202. Acest dispozitiv permite blocarea plăcii turnante în anumite poziţii uşurând în acest fel circulaţia vagoneţilor.

12. „Tipar pentru confecţionat şi presat 5 plăci de stabilit deodată realizat de tov. Ing. *Vernescu Aurel* dela fabrica „Granitul". Acest tipar măreşte considerabil productivitatea muncii. Poate fi realizat în atelierele Trusturilor, permiţând fabricarea locală a plăcilor de stabilit.

13. „Dispozitiv pentru tăiat ţevi de diferite dimensiuni", inovaţia tov. *Piroş Lazăr* dela Trustul 9. Este similară cu inovaţia tov. *Frank I.* şi *Smărăndescu M.*, menţionată la punctul 9.

14. „Record de frână pentru autocamioane", inovaţie realizată de tov. *Suler Mihai* dela St. U.C. Nr. 3. Această inovaţie permite să se confecţioneze piesele de schimb (racord) necesare frânelor hidraulice la automobile, piese ce proveneau din import.

15. „Popi metalici tubulari (fig. 10) inovaţia tov. Ing. *Heilpern P.* şi *Varady V.* dela I.C.S.C.

Aceşti popi (două modele) sunt de construcţie simplă, reglarea înălţimii făcându-se cu ajutorul unei pene metalice. Sunt uşori ceeace prezintă avantaj în manipulare, fiind în acelaş timp de rezistenţă necesară.

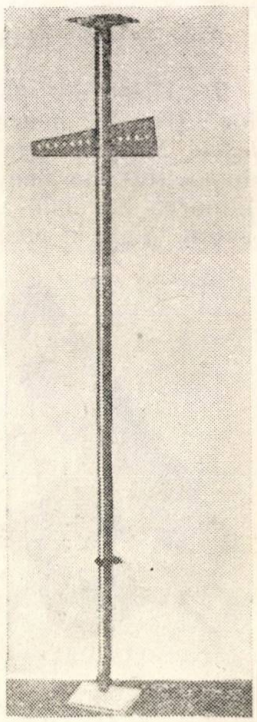


Fig. 10. Popi metalici tubulari

16. „Dispozitiv de ciuruirea automată a nisipului", inovaţia tov. *Bolog Iosif,* dela fabrica

„Horia, Cloşca şi Crişan". Acest dispozitiv se adaptează la uscătorul de nisip, operaţia de uscare fiind combinată cu ciuruirea, folosindu-se acelaş motor de antrenare.

17. „Presa hidraulică pentru încercat tuburi de beton" (fig. 11) realizată de tov. *Vernescu Aurel* dela fabrica „Granitul".

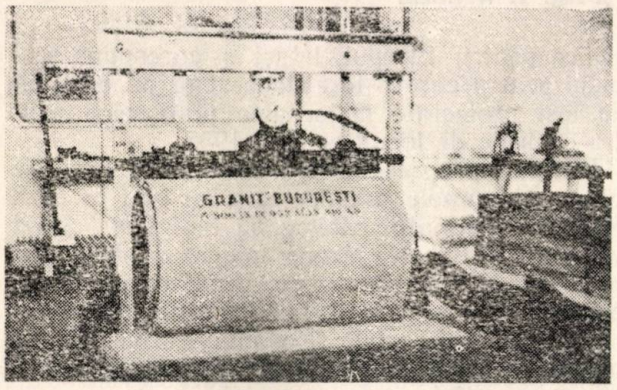


Fig. 11. Presă hidraulică pentru încercat tuburi de beton.

Serveşte pentru încercarea rezistenţei tuburilor de beton. Fiind o construcţie destul de simplă poate fi realizată în atelierele şantierelor, servind pentru încercări la locul de fabricaţie a tuburilor.

18. „Garnitură gură de om", inovaţia tov. *Pelger Ion* dela fabrica „Izolatorul". Această garnitură serveşte pentru etanşarea unor piese la cazanele de aburi. Prin realizarea acestei inovaţii s'a obţinut un material deficitar care se importa.

In lumina experienţei căpătate cu ocazia organizării concursului de inovaţii din anul trecut, pătrunşi de importanţa problemei inovaţiilor în sectorul de construcţii, colectivul de tehnicieni din Institutul de Cercetări Ştiinţifice pentru Construcţii, sub îndrumarea şi colaborarea strânsă a organelor tutelare, depune toate eforturile pentru realizarea în cât mai bune condiţiuni a sarcinii organizării concursului de inovaţii pe anul 1953.

Deasemenea este necesar ca unităţile din cadrul M.C.I.M.C. să ducă o muncă susţinută pentru mobilizarea cât mai largă a muncitorilor tehnicienilor şi inginerilor în vederea participării la concursul de inovaţii din acest an.

Astfel, regulamentul concursului şi temele de inovaţii propuse, trebue popularizate în masă (prin afişe, gazete de perete, colţul inovatorului, etc.).

Regulamentul şi temele trebue să fie temeinic prelucrate în şedinţe plenare la care vor fi mobilizaţi toţi salariaţii unităţii respective (trust, întreprindere, şantier).

Această acţiune să se desfăşoare sub lozinca „Nici un muncitor, tehnician şi ingineri care să nu aibă cunoştinţă de concurs".

Conducerea unităţii va trebui să supravegheze ca tehnicienii şi inginerii din cabinetul tehnic să acorde tot sprijinul inovatorilor (consultaţii tehnice, materiale documentare, executarea de schiţe, sau planuri, etc.).

Conducerea unităţii să sprijine în mod activ realizarea prototipurilor şi experimentarea lor la timp, iar colectivul de inovaţii să dea preferinţă în ordinea urgenţei rezolvării propunerilor de inovaţii care se referă la temele concursului.

Conducerea şi şefii serviciilor tehnice ale unităţilor vor trebui să acorde un sprijin efectiv atunci când se vor ivi greutăţi în realizarea prototipurilor de inovaţii propuse, luând măsuri ca inovaţiile acceptate să fie prezentate la concurs în cele mai bune condiţiuni.

Prototipurile inovaţiilor propuse pentru concurs urmând a fi expuse în cadrul unei expoziţii organizate de M.C.I.M.C., trebue executate cu multă îngrijire şi cât mai estetic.

Regulamentul concursului pe anul 1953 a fost îmbunătăţit faţă de cel de anul trecut, dând posibilitatea participării largi la concurs a tuturor oamenilor muncii din sector. Premiile au fost simţitor majorate, atât ca valoare cât şi ca număr.

Astfel, inovatorilor cu cele mai bune propuneri li se vor atribui următoarele premii:

1	premiul	de	5 000 lei
2	„	a	4 000 „
4	„	a	3 000 „
8	„	a	2 000 „
14	„	a	1 000 „

Temele concursului au fost judicios alese, în aşa fel încât să reprezinte rezolvarea problemelor strâns legate de necesităţile imediate ale şantierelor, în vederea uşurării muncii lucrătorilor, a măririi productivităţii muncii, a ieftenirii construcţiilor.

Pentru reuşita concursului, o sarcină de seamă revine ASIT-ului, care prin conferinţe şi consfătuiri la locul de producţie trebuie să contribuie la antrenarea cercetătorilor şi inovatorilor pentru a participa la concursul de inovaţii pe 1953.

★

КОНКУРС ПО НОВАТОРСТВУ МИНИСТЕРСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА И ПРОМЫШЛЕННОСТИ СТРОЙМАТЕРИАЛОВ В 1952 И 1953 ГГ.

Резюме

Статья вкратце излагает значение новаторства в строительном секторе и связь между этим вопросом и разрешением важных задач, стоящих перед строителями РНР.

По инициативе Министерства строительства и промышленности стройматериалов осуществленный Институтом Научных Исследований по Строительству (ИЧСЧ) в сотрудничестве с Технической дирекцией министерства, конкурс по новаторству за 1952 год дал положительные результаты. При этом все-же было установлено наличие многих недочетов организационного характера. Опыт прошлого года послужит для организации конкурса новаторов в 1953 году в лучших условиях.

Вкратце опысываются премированные новаторства на первом конкурсе (1952), с указанием их авторов.

Catalogul de prefabricate din beton armat

Ing. S. CALMANOVICI şi Ing. T. WIESEL

Sarcinile măreţe ale Planului Cincinal impun o creştere mare a volumului de construcţii. Pentru a se putea realiza aceste construcţii în termen, condiţie importantă pentru realizarea Planului Cincinal, este necesar ca în sectorul de construcţii să se introducă metode noi de lucru, metode industriale. In procesul de industrializare a construcţiilor, prefabricarea joacă un rol de mare importanţă. După exemplul Uniunii Sovietice, folosind şi experienţa ţărilor de democraţie populară, prefabricarea pieselor de construcţie a fost introdusă în R.P.R.

Din primul an de folosire mai intensă a prefabricatelor, 1950—1951, s'a ivit nevoia unei tipizări, spre a se putea dirija încă dela început folosirea lor într'un mod corespunzător condiţiilor specifice dela noi. Pentru aceasta era necesar să se sistematizeze experienţa de până acum, atât a proiectării cât şi execuţiei, în ceeace priveşte tipurile de piese prefabricate folosite pe şantierele noastre. Prin publicarea proiectelor pieselor prefabricate într'un catalog, nu va mai fi necesar reproiectarea lor pentru cazurile similare. In acest fel se poate asigura folosirea pieselor prefabricate şi a elementelor de construcţie, concepute în forme corespunzătoare din punct de vedere tehnic şi economic.

Aceste tipuri se elaborează prin mobilizarea tuturor forţelor de specialitate, condiţiile de lucru şi tipul de studiu asigurând elaborarea proiectelor în bune condiţiuni. Se urmăreşte în acest fel a se da un ajutor atât proiectării cât şi execuţiei.

In anul 1952, s'a elaborat de către Ministerul Construcţiilor şi al Industriei Materialelor de Construcţii, primul catalog de prefabricate de beton armat, conţinând două tipuri de planşee din piese prefabricate pentru construcţii civile. Concomitent cu apariţia acestui catalog, M.C.I. M. C. a elaborat o serie de normative provizorii privind confecţionarea şi folosirea diferitelor piese prefabricate. Astfel s'au creiat condiţiile pentru introducerea pe o scară mai largă a pieselor prefabricate de beton şi beton armat.

Catalogul conţine date, caracteristici şi indici de consum pentru tipurile de planşee publicate, secţiunea generală a planşeului cu diferite soluţii de pardoseli, detalii de alcătuire pentru grinzi (fig. 1), detalii pentru rezemări şi legături de solidarizare, indicaţiuni asupra compoziţiei betoanelor necesare fabricaţiei pieselor prefabricate (grinzi, corpuri de umplutură) şi indicaţiuni asupra tipurilor de tipare în funcţie de mijloacele de îndesare şi etuvare.

Deşi catalogul a apărut în condiţii modeste atât ca fond, cât şi ca formă, cu lipsuri caracteristice pentru început, totuşi a corespuns scopului pentru care a fost elaborat şi pe baza lui au fost proiectate majoritatea planşeelor pentru clădirile de locuit pe anul 1952.

Datorită progreselor realizate în sectorul de construcţii, unele premize care au stat la baza elaborării primului catalog nu mai sunt astăzi valabile. Astfel s'a extins folosirea planşeelor prefabricate şi la alte clădiri decât casele de locuit cum ar fi: şcoli, spitale, cămine, precum şi clădiri cultural-sociale şi administrative. Domeniul de aplicare al planşeelor din catalogul publicat nu satisface aceste cerinţe.

Deasemeni, s'a extins prefabricarea şi la alte elemente de construcţie ca: scări, (vanguri, podeste şi trepte), acoperişuri, ferestre şi solbancuri, luminatoare, etc., în aşa măsură că se impune şi tipizarea acestor elemente.

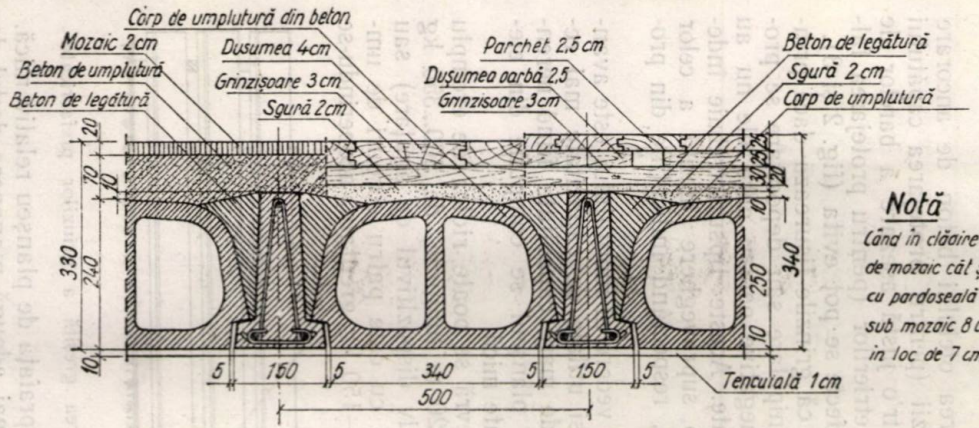
La elaborarea primului catalog s'a folosit un modul local de 25 cm. La proiectarea pieselor prefabricate s'a avut în vedere ca greutatea elementelor prefabricate să nu depăşească 250 kg pentru a putea fi manipulate şi montate cu utilaj mai simplu şi eventual manual, condiţie impusă de stadiul de desvoltare a mecanizării construcţiilor în anii 1950—1951.

In afara necesităţilor arătate mai sus s'au creiat condiţiuni noi care au dus la lărgirea cuprinsului noului catalog şi anume:

— Introducerea modulului de 10 cm în proiectarea construcţiilor civile şi industriale cu o reţea modulară de 40 cm pentru construcţii civile şi de 300 cm pentru construcţii industriale.

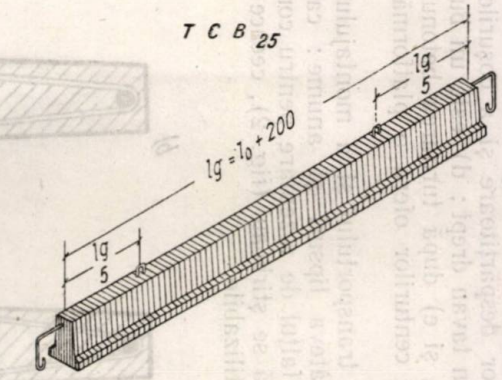
— Crearea atelierelor de întreprindere cu caracter definitiv, cu un proces tehnologic studiat, cu laboratoare pentru controlul calităţii produselor. Prin folosirea pe scară largă a pieselor prefabricate, confecţionate în diferite ateliere de şantier, s'a dobândit o experienţă apreciabilă, s'au format cadre atât pentru confecţionarea pieselor cât şi pentru montaj.

— Inzestrarea şantierelor de construcţii şi a atelierelor de prefabricate cu utilaje de mare capacitate de ridicare care permite confecţionarea unor piese prefabricate de greutăţi mai mari. La elaborarea noului catalog s'au stabilit 3 categorii de greutăţi pentru piese prefabricate şi anume: 1) piese prefabricate până la 500 kg, inclusiv greutatea dispozitivului de agăţare, piese ce pot fi folosite curent pe toate şantierele; 2) piese prefabricate cu greutate între 500 şi 1500 kg, ce pot fi folosite la anumite şantiere de construcţii civile şi la construcţii industriale, şi 3) piese prefabricate cu greutate de peste 1500 kg, ce pot fi folosite pentru construcţii industriale.

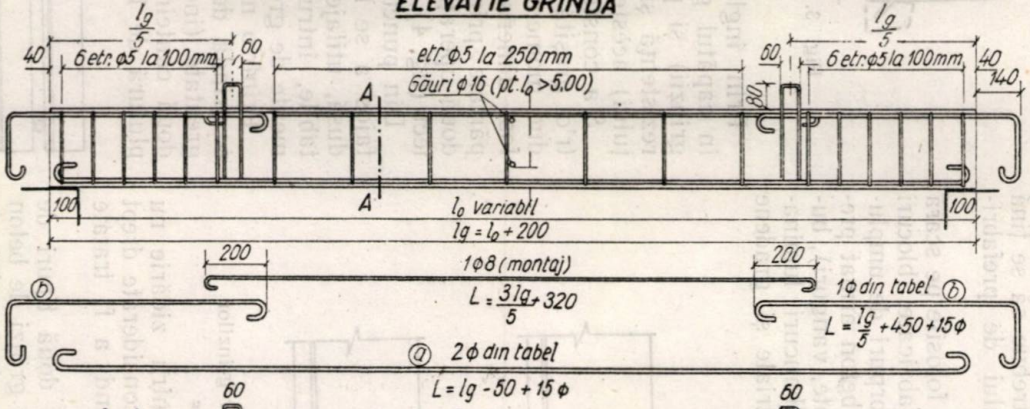


Notă

Când în clădire există atât pardoseală de mozaic cât și parchet, pt. racordarea cu pardoseală de parchet, se va pune sub mozaic 8 cm beton de umplutură în loc de 7 cm



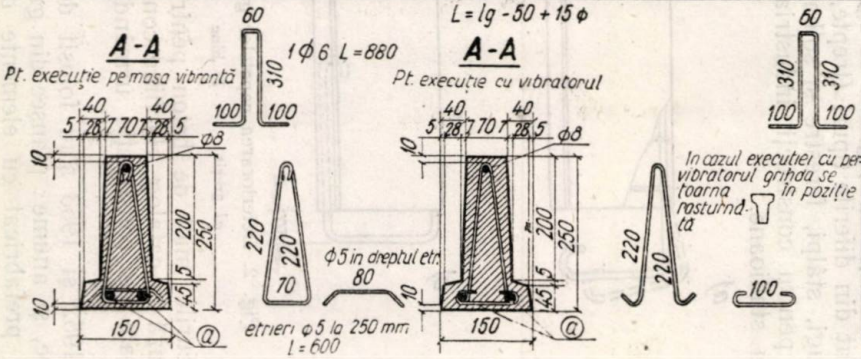
ELEVAȚIE GRINDĂ



La deschiderile $l_0 > 4{,}50$ m, se va prevedea la mijlocul deschiderii o legătură de rigidizare între grinzi

Notă

În grinzile prefabricate B170 și OL 38
în legătura dintre grinzi și corpurile de umplutură } B 110 pt. $l_0 \leq 4500$
B 140 pt. $l_0 > 4500$



Lumină maximă admisibilă ($l_{0\,max}$ în m)

TIPUL DE GRINDĂ : TCB 25								
ARMARE		Moment de rupere	PARDOSEALA LEMN g=420			PARDOSEALA MOZAIC g=520		
			sarcina utilă p=			sarcina utilă p=		
Oțel jos	Oțel sus		150	200	300	150	200	300
2ϕ10	1ϕ10	830	3,60	3,45	3,20	3,30	3,20	3,00
2ϕ12	1ϕ10	1150	4,20	4,05	3,75	3,90	3,75	3,50
2ϕ14	1ϕ12	1480	4,75	4,60	4,30	4,45	4,30	4,00
2ϕ16	1ϕ12	1820	5,20	5,05	4,75	4,90	4,75	4,50
2ϕ18	1ϕ14	2150	15,70	5,55	5,25	5,40	5,20	4,90

Fig. 1. Detalii de alcătuire pentru elementele planșeului din grinzi prefabricate cu corpuri de umplutură.

— Necesitatea modificării unor dimensiuni de detalii constructive ale pieselor prefabricate, tipizate în funcţie de experienţa câştigată pe şantiere şi în atelierele de prefabricate, în cursul anului 1952 şi în funcţie de rezultatele încercărilor efectuate de Institutele de cercetări în anii 1952—1953.

— Pregătirea trecerii la un stadiu mai avansat de industrializare prin fabricarea pieselor prefabricate în stoc, având tendinţa de a considera piesele prefabricate ca materiale de construcţii pentru a putea eventual furniza piese prefabricate tipizate întregului sector de construcţii.

Din experienţa câştigată pe şantiere şi ateliere, din rezultatele încercărilor efectuate de Institutele de cercetări şi din examinarea prin comparaţie, a diferitelor soluţii prezentate de Institute sau găsite în documentaţii, s'au desprins o serie de date de care trebue să se ţină seama la întocmirea catalogului de prefabricate.

In anul 1952 şi 1953 au fost folosite pe scară largă următoarele piese prefabricate: blocuri mici de beton pentru zidărie, corpuri de umplutură pentru planşee, grinzi de beton armat prefabricat din diferite tipuri (trepte, vanguri), buiandrugi, stâlpi, ferestre şi solbancuri, luminatoare pentru construcţii industriale şi gradene pentru stadioane.

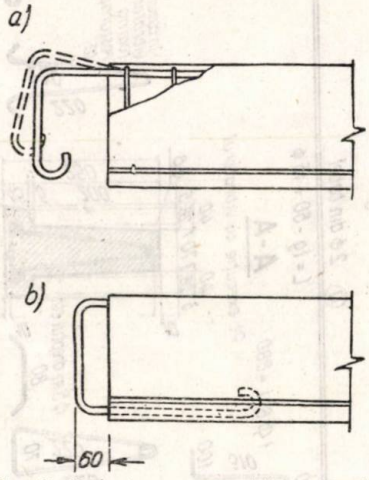


Fig. 2. Deteriorarea capetelor grinzilor
a) greşit *b)* bine

Blocurile mici de beton pentru zidărie nu figurează în catalog, ele fiind considerate drept materiale de construcţie urmând a fi tratate aparte.

In 1952 şi 1953 s'au folosit două tipuri de planşee, şi anume: planşee din grinzi de beton armat prefabricat cu elemente de umplutură, corpuri de umplutură de beton, de ceramică sau plăci de umplutură şi planşee din chesoane.

S'a constatat că tipul de planşeu din grinzi prefabricate cu corpuri de umplutură a dat în general rezultate bune. Tehnologia de fabricaţie atât a grinzilor cât şi a corpurilor de umplutură este experimentată şi cunoscută pe şantiere şi în atelierele de prefabricate organizate până în prezent.

Acest tip de planşeu prezintă avantaje din punct de vedere al proiectării arhitectonice: a) se pretează la modulare, datorită varietăţii interaxelor: b) permite o amplasare relativ uşoară a zidurilor despărţitoare şi a coşurilor; c) realizează un tavan drept; d) este un bun izolator termic, şi e) după turnarea betonului de montaj şi a centurilor oferă o platformă bună de lucru.

In timpul transportului şi a montajului s'au constatat câteva lipsuri şi anume: capetele grinzilor şi falţul de rezemare pentru corpurile de umplutură se ştirbeau (fig. 2), ceeace făcea grinzile inutilizabile.

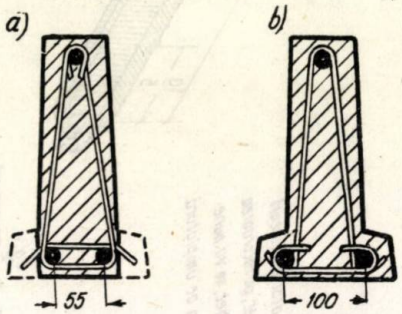


Fig. 3. Determinarea falţului de rezemare
a) greşit *b)* bine

Prin înglobarea oţelului beton de ancorare în capătul grinzii (pentru protejarea capătului grinzii) şi printr'o justă aşezare a barelor de rezistenţă şi a etrierilor (pentru protejarea falţului) aceste defecte se pot evita (fig. 2 şi 3).

S a constatat că grinzile fisurează dacă printr'o greşită manipulare sau depozitare se produc momente negative pentru care ele nu au fost dimensionate. Aceste lipsuri trebuie îndepărtate printr'o supraveghere atentă a celor două operaţiuni, respectând indicaţiile din proiect (fig. 4).

Din punct de vedere al montajului este avantajos a se folosi utilaje de capacitate mai redusă, utilajele de mare capacitate fiind nerentabile, întrucât planşeul se compune din elemente de greutate mică.

Printr'o manevră se poate ridica de exemplu o grindă de 5,20 m lungime, de 300...350 kg greutate (inclusiv dispozitivul de agăţare) sau două conteinere cu câte patru corpuri de umplutură de 100—150 kg greutate, acoperindu-se

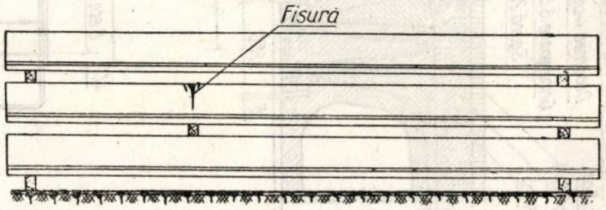


Fig. 4. Depozitarea greşită a grinzilor prefabricate

în acest fel o suprafaţă de planşeu relativ mică. La aceasta se mai adaugă manopera destul de mare a aşezării corpurilor de umplutură şi a turnării betonului de montaj, deci acest tip de

planşeu din punctul de vedere al montajului este mai puţin avantajos.

Pentru a evita accidentele prin depozitarea unor încărcări prea mari pe planşee pe timpul în care întărirea betonului nu s'a făcut încă, se recomandă sprijinirea grinzilor la mijloc cu un rând de popi.

Din punct de vedere economic, în ceeace priveşte consumul materialelor cheie: ciment, cherestea şi oţel beton, situaţia este următoarea: consumul de ciment este ridicat, s'ar putea spune nepermis de ridicat din pricina corpurilor de umplutură de beton; prin înlocuirea lor cu corpuri de umplutură din ceramică s'ar obţine indici la fel de favorabili ca la cherestea şi oţel beton.

Este o lipsă că la noi în ţară nu se fabrică corpuri ceramice cu destinaţie specială de mare rezistenţă, a căror folosire ar permite realizarea de economii importante de ciment.

La elaborarea noului catalog s'a ţinut seama de cele arătate mai sus. Se prevăd sarcini utile de 150, 200 şi 300 kg/m². Pentru alegerea tipurilor, se prevede întocmirea unui tablou sinoptic, în care se adoptă o scară de valori mergând din 50 în 50 kg/m², fiecare valoare reprezentând suma greutăţii pardoselii, izolării fonice şi a sarcinii utile (urmând ca pentru calcul să se adauge greutatea proprie a elementului). Se dau trei înălţimi de grindă pentru lumină dela 2...6 m şi interax de 40, 60 şi 80 cm.

Planşeul din chesoane prefabricate normale a fost deasemeni folosit pe scară mare în anii 1951 şi 1952.

Avantajele acestui tip de planşeu sunt:

— Tehnologia de fabricaţie este simplă, experimentată pe şantiere şi în atelierele de prefabricate, cu rezultate bune.

— Se pretează la un montaj rapid, permiţând folosirea macaralelor cu randament mare.

— Imediat după montaj şi turnarea centurii, prezintă o platformă de lucru.

— Cei mai favorabili indici pentru ciment şi oţel.

La avantajii se adaugă faptul că prin post comprimare se poate extinde domeniul până la lumini de 9 m.

Desavantajele acestui tip de planşeu sunt:

— Prezintă un tavan nepotrivit din punct de vedere arhitectonic pentru construcţii civile din pricina nervurilor şi a diafragmelor dese, aparente.

— Nu sunt bune izolatoare fonice şi termice.

Prin rezolvarea problemei tavanului drept (închidere cu tencuială uscată) şi a izolărilor, acest tip de planşeu ar putea fi considerat ca soluţia principală pentru construcţii civile şi industriale.

In noul catalog se limitează folosirea chesonului normal pentru planşee industriale şi pentru planşee de acoperiş pentru sarcini utile de 150, 200, 300 şi 500 kg/m² păstrând aceleaşi tipuri de tablou ca mai sus, pentru deschideri de 3,00...6,00 m şi interax de 75, 100 şi 150. In secţiune transversală chesonul este astfel întocmit încât să asigure formarea unei pene de beton. In dreptul diafragmelor se scot mustăţi de rigidizare.

Noul catalog de prefabricate măreşte sortimentul de planşee. Dăm mai jos tipurile noi introduse, cu caracteristicile lor.

1. Planşee

a) *Planşeu din chesoane întoarse* pentru construcţii civile, cu aceleaşi lumini, interaxe, pardoseli şi sarcini utile ca planşeele cu corpuri de umplutură.

Aci, ca şi la chesonul normal s'au păstrat variaţiunile formei în sens transversal pentru a permite crearea penelor de beton armat la montaj, întrucât s'a ţinut seama de disimetria de sarcini (ce poate produce jocul chesoanelor) mai frecventă ca la construcţiile industriale, şi cauzată şi de zidurile intermediare mai dese şi mai neregulat aşezate.

Faţă de avantajele enumerate la planşeele cu chesoane normale, care se păstrează şi aici, la acest tip de planşeu se mai adaugă:

— tavanul ce se obţine este neted, corespunzător construcţiilor civile;

— prin umplerea chesonului cu beton uşor sau sgură se obţine un planşeu cu izolare termică şi fonică foarte bună.

Rezemarea se face pe timpan, fără urechi de rezemare. La capete se asigură legătura prin scoaterea fierului precum şi prin forma de pană ce rămâne între chesoane şi care ulterior se betonează. Ca şi la chesoanele normale se scot mustăţi în dreptul diafragmelor, măsură ce are rolul de a asigura o rigiditate sporită planşeului mai ales la sarcini orizontale.

b) *Planşeul din grinzi prefabricate cu goluri* (fig. 8). Inălţimea grinzilor este de 20 cm, interaxul de 40 cm, luminile între 2,00 şi 4,80 m. Se prevăd aceleaşi sarcini ca la grinzi cu corpuri de umplutură şi se mai adaugă sarcina de 500 kg/m². Acest tip de planşeu prezintă următoarele avantaje:

— După montaj, planşeul oferă o platformă de lucru.

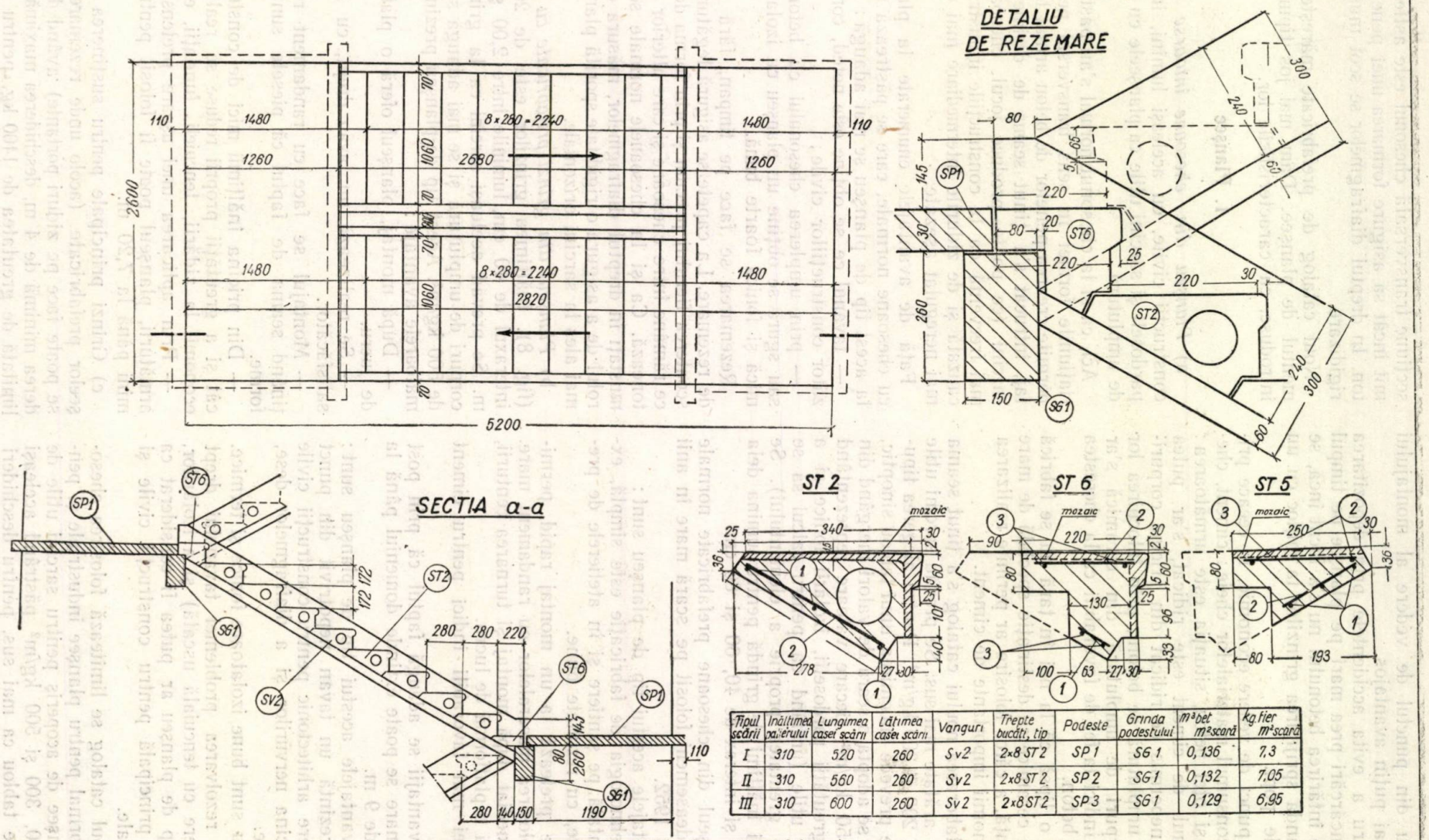
— Se realizează un tavan drept, cu aspect satisfăcător.

— Montajul se face cu randament ridicat, ţinând seama de faptul că piesele sunt uniforme.

— Din pricina înălţimii mici de construcţie, cât şi a greutăţii proprii reduse se realizează economii la zidării, tencuieli, fundaţii, etc.

— Prin aplicarea unei uşoare pretensionări armăturii, planşeul poate fi folosit pentru lumini până la 7,20 m.

c) Grinzi principale pentru susţinerea planşeelor prefabricate (acolo unde rezemarea nu se poate face pe ziduri portante) având deschiderea minimă de 4 m, deschiderea maximă fiind limitată de greutatea de 1400 kg, pentru tavan între 3 şi 4 m.



Tipul scării	Înălțimea paliérului	Lungimea casei scării	Lățimea casei scării	Vanguri	Trepte bucăți, tip	Podeste	Grinda podestului	m³ bet m² scară	kg fier m² scară
I	310	520	260	Sv2	2×8 ST 2	SP 1	SG 1	0,136	7,3
II	310	560	260	Sv2	2×8 ST 2	SP 2	SG 1	0,132	7,05
III	310	600	260	Sv2	2×8 ST 2	SP 3	SG 1	0,129	6,95

Fig. 6. Scară din elemente prefabricate.

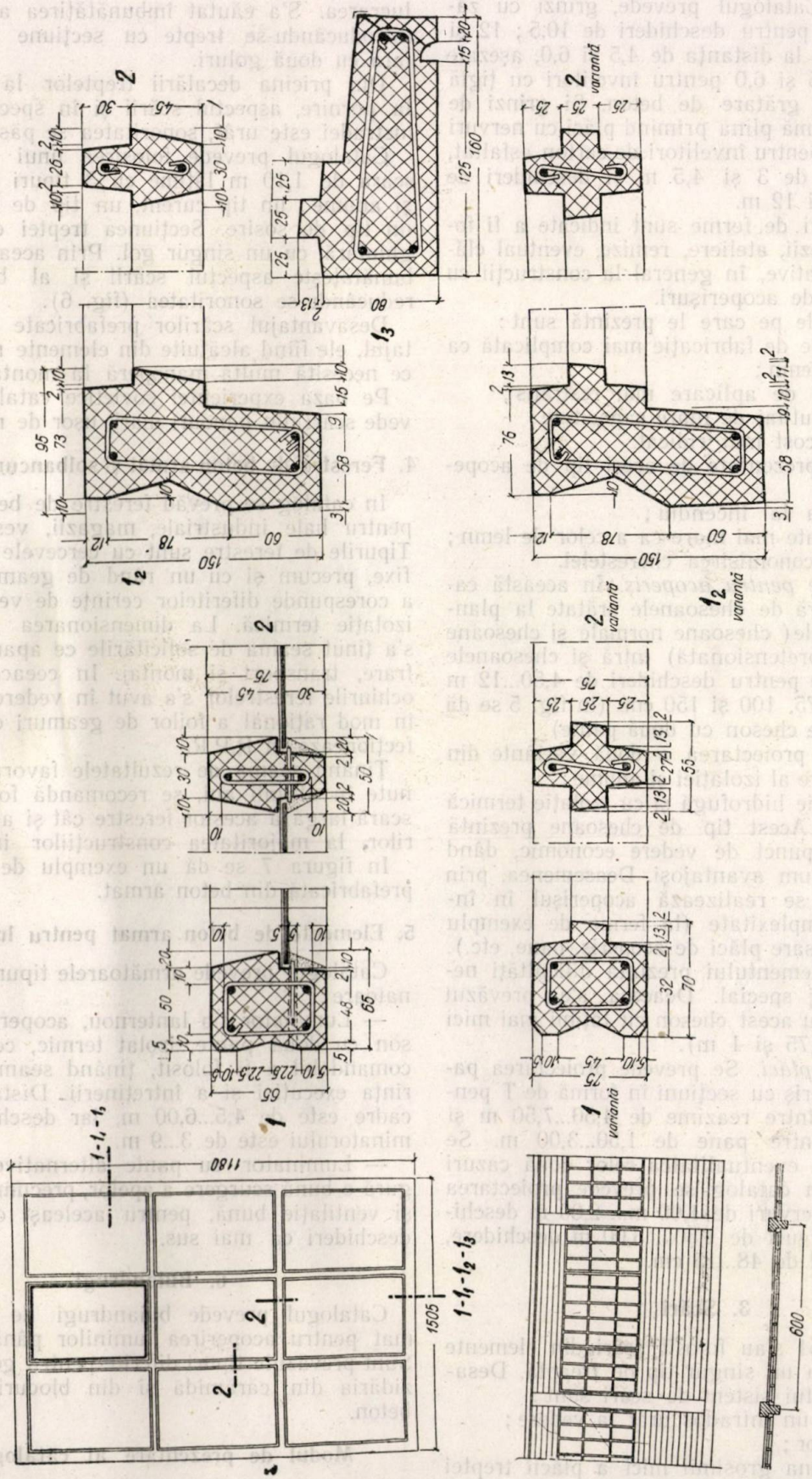


Fig. 7. Ferestre de beton armat prefabricate

2. Acoperişuri prefabricate

a) *Ferme.* Catalogul prevede, grinzi cu zăbrele (ferme) pentru deschideri de 10,5; 12 şi 15 m., aşezate la distanţa de 4,5 şi 6,0, aşezate la distanţa 4,5 şi 6,0 pentru învelitori cu ţiglă susţinută prin grătare de beton. Şi grinzi de acoperiş cu inimă plină primind plăci cu nervuri sau chesoane pentru învelitori de carton asfaltat, pentru travei de 3 şi 4,5 m şi deschideri de 7,5; 9; 10,5 şi 12 m.

Aceste tipuri de ferme sunt indicate a fi folosite la magazii, ateliere, remize, eventual clădiri administrative, în general la construcţii cu forme simple de acoperişuri.

Desavantajele pe care le prezintă sunt:

— tehnologie de fabricaţie mai complicată ca la fermele de lemn;

— domeniul de aplicare mai restrâns;

— necesită utilaj de mare capacitate;

— preţ de cost mai ridicat.

Avantajele prezentate de acest tip de acoperiş sunt:

— rezistenţa la incendiu;

— durabilitate mai mare ca a celor de lemn;

— permit economisirea cherestelei.

b) *Chesoane pentru acoperiş.* În această categorie în afară de chesoanele arătate la planşeele industriale(chesoane normale şi chesoane cu armătură pretensionată) intră şi chesoanele cu două pante pentru deschideri de 4,50...12 m şi interax de 75, 100 şi 150 cm. (în fig. 5 se dă un exemplu de cheson cu două pante).

Se prevede proiectarea a două variante din punct de vedere al izolaţiei şi anume:

— cu izolaţie hidrofugă şi cu izolaţie termică şi hidrofugă. Acest tip de chesoane prezintă avantaje din punct de vedere economic, dând indici de consum avantajoşi. Deasemenea, prin montarea lor se realizează acoperişul în întreaga sa complexitate (la ferme de exemplu mai sunt necesare plăci de acoperiş, pane, etc.).

Montarea elementului prezintă dificultăţi necesitând utilaj special. Deaceea, s'au prevăzut variante pentru acest cheson cu lăţimi mai mici de 1,50 m (0,75 şi 1 m).

c) *Pane şi plăci.* Se prevede proiectarea panelor de acoperiş cu secţiuni în formă de T pentru interaxul între reazime de 4,50...7,50 m şi cu distanţa între pane de 1,50...3,00 m. Se ţine seama de eventualitatea celor două cazuri de izolaţie. In catalog se prevede proiectarea plăcilor fără nervuri de 1,00 m... 2,00 m deschidere şi cu nervuri de 1,50... 3,00 m deschidere, înălţimea fiind de 48...15 cm.

3. Scări

In anul 1951 s'au folosit scări din elemente prefabricate cu un singur tip de treaptă. Desavantajele acestui sistem de scări sunt:

— prezintă un intrados urât la vedere;

— este sonor;

— din pricina grosimii mici a plăcii treptei de 3...4 cm, mozaicul se amestecă cu betonul de vibrare, dând un mozaic pătat.

Pentru a obţine aspectul corespunzător, treptele s'au executat din mozaic, ceeace scumpea lucrarea. S'a căutat îmbunătăţirea acestui tip, introducându-se trepte cu secţiune triunghiulară cu două goluri.

Din pricina decalării treptelor la sosire şi la pornire, aspectul scării şi în special al balustradei este urât, sonoritatea se păstrează.

Catalogul prevede folosirea unui sistem de scară de 1,10 m lăţime cu 3 tipuri de trepte şi anume: un tip curent, un tip de pornire şi un tip de sosire. Secţiunea treptei este triunghiulară, cu un singur gol. Prin aceasta se îmbunătăţeşte aspectul scării şi al balustradei reducându-se sonoritatea (fig. 6).

Desavantajul scărilor prefabricate este montajul, ele fiind alcătuite din elemente mici, ceeace necesită multă manoperă la montaj.

Pe baza experienţei sovietice catalogul prevede scări din panouri mari, uşor de montat.

4. Ferestre de beton armat şi solbancuri de beton

In catalog se prevăd ferestre de beton armat pentru hale industriale, magazii, vestiare, etc. Tipurile de ferestre sunt cu cercevele mobile şi fixe, precum şi cu un rând de geamuri pentru a corespunde diferitelor cerinţe de ventilaţie şi izolaţie termică. La dimensionarea ferestrelor s'a ţinut seama de solicitările ce apar la decofrare, transport şi montaj. In ceeace priveşte ochiurile ferestrelor s'a avut în vedere folosirea în mod raţional a foilor de geamuri ce se confecţionează în R.P.R.

Ţinând seama de rezultatele favorabile obţinute în ultimii ani, se recomandă folosirea pe scară largă a acestor ferestre cât şi a solbancurilor, la majoritatea construcţiilor industriale.

In figura 7 se dă un exemplu de fereastră prefabricată din beton armat.

5. Elemente de beton armat pentru luminatoare

Catalogul prevede următoarele tipuri de luminatoare:

— Luminator tip lanternou, acoperit cu cheson cu două pante, izolat termic, cel mai recomandabil a fi folosit, ţinând seama de uşurinţa execuţiei şi a întreţinerii. Distanţa între cadre este de 4,5...6,00 m, iar deschiderea luminatorului este de 3...9 m.

— Luminator cu pante alternative, ce asigură o bună scurgere a apelor, precum şi lumină şi ventilaţie bună, pentru aceleaşi distanţe şi deschideri ca mai sus.

6. Buiandrugi

Catalogul prevede buiandrugi de beton armat pentru acoperirea luminilor până la 1,60. Sunt prevăzute tipuri diferite pentru golurile din zidăria din cărămidă şi din blocuri mici de beton.

Modul de prezentare al catalogului

Piesele prefabricate conţinute în catalog sunt prezentate după cum urmează:

1. Un tablou sinoptic cu reprezentarea secţiunilor fiecărui tip, ţinând seama de deschidere, interax şi sarcină pe m². Tabloul se întocmeşte aşa cum s'a arătat mai sus la descrierea planşeelor cu grinzi cu corpuri de umplutură (adică prin adoptarea unei scări de valori mergând din 50 în 50 kg/m², fiecare valoare reprezentând suma greutăţii pardoselii, izolării fonice şi a sarcinei utile).

2. Planşă pentru tipurile specifice rezultate cu cote literale, însoţită de o tabelă anexă. In această tabelă sunt trecute: marcarea şi caracteristicile tipurilor principale şi complimentare, lumină, interax, lungime totală, sarcini de calcul pentru element, coeficientul de siguranţă, momente de rupere, secţiunea de armătură necesară, tipul de armare.

Datele din aceste tabele sunt suficiente atât pentru proiectarea cât şi pentru executarea tuturor tipurilor.

Pentru fiecare tabelă se indică modul de utilizare a acesteia, schema de calcul folosită, cu exemplificarea unui caz concret.

3. Pentru tipul principal de exemplu, în cazul grinzilor cu lumină şi interaxul cel mai frecvent, sau a elementelor pentru o scară (trepte, vang, grindă podest) cu dimensiunea casei scării cea mai frecventă, pentru tipul de cheson sau de ferme cel mai frecvent, etc. se va desena o planşă de execuţie.

4. Planşă cu detalii constructive, (detalii de asamblări şi de montaj).

5. Planşă cu tabele de indici tehnico-economici care cuprind pentru fiecare piesă în parte:

a) greutatea proprie	în kg,	pe	bucată,	m	şi	m^2
b) cantitatea de beton	„ m^3	„	„	m	„	m^2
c) „ „ ciment	„ „	„	„	m	„	m^2
d) „ „ oţel beton	„ „	„	„	m	„	m^2
e) suprafaţa cofrată	„ m^2	„	„	m	„	m^3

6. Planşă indicativă cu alcătuirea planşeului în care vor apărea diferite tipuri de pardoseli uzuale.

S'a crezut just a se insista în cuprinsul catalogului şi asupra părţii de calcul al pieselor, catalogul având rolul de a ajuta atât proiectarea cât şi execuţia în alegerea sau modificarea soluţiilor.

Concomitent cu întocmirea „Catalogului de Prefabricate" Institutul de Cercetări Ştiinţifice pentru Construcţii (ICSC) a elaborat „Condiţiunile tehnice pentru proiectarea, confecţionarea şi montarea prefabricatelor de beton armat la construcţii civile şi industriale". Sunt în curs de elaborare instrucţiuni provizorii pentru proiectarea, confecţionarea şi montarea diferitelor tipuri de piese prefabricate ca planşee, scări, ferestre şi luminatoare pentru construcţii industriale etc., pentru piesele prevăzute în catalog.

Deasemenea sunt în curs de elaborare proiecte tip pentru hale industriale din elemente de beton armat prefabricat.

Prin întocmirea acestor lucrări se contribue în mod efectiv la extinderea folosirii prefabricatelor în construcţii civile şi industriale. Este deosebit de important ca proiectarea să se concentreze asupra unor tipuri stabilite, permiţând astfel îmbunătăţirea lor continuă iar pe de altă parte execuţia trebue să se concentreze asupra unor metode de fabricaţie simple dar industriale, având în vedere în permanenţă un control riguros al calităţii.

La alcătuirea noului catalog de prefabricate s'a ţinut seama în mod deosebit de tipizare, deşi această problemă este încă într'o fază iniţială la noi în ţară. Complectarea şi îmbunătăţirea periodică a catalogului au un caracter permanent, ele urmând a se face prin:

a) Tipuri noi de elemente prefabricate experimentate.

b) Ameliorări aduse tipurilor existente pe baza cercetărilor şi experienţei din R.P.R., a ţărilor de democraţie populară şi în special pe baza bogatei experienţe a constructorilor sovietici.

Bibliografie

Catalogul de planşee prefabricate, Ministerul Construcţiilor şi al Industriei Materialelor de Construcţii, 1952.

Elemente tipizate pentru clădiri, Ministerul Construcţiei Intreprinderilor de Industrie grea, Moscova, 1947.

Tipisacni Sbornic pro rok 1951, Praga, 1951.

Catalog de elemente prefabricate pentru construcţii industriale, Ministerul Construcţiilor, Budapesta, 1951.

★

КАТАЛОГ СБОРНЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Резюме

В статье приводятся достижения, осуществленные по сей день в области типизирования сборных изделий.

Благодаря тому, что в строительном секторе уровень техники повысился оснащением стройплощадок и соответствующих мастерских мощным оборудованием, организацией постоянных мастерских, введением модулирования в проектировании, а также благодаря освоенному опыту, явилась необходимость составить новый каталог. Далее рассматривается содержание каталога и характер сборных деталей, причем указывается, что типизирование сборных изделий является постоянным заданием, осуществляемым дальнейшим улучшением каталога.

Centrale de beton demontabile (tip I şi II-I.C.S.C)

Ing. ST. GHEORGHIŢĂ

I. Generalităţi

In prezent prepararea betonului pe şantierele noastre se face în general în instalaţii mici, amplasate împreună cu dispozitivele respective în diferite puncte ale şantierului unde apar necesităţi de beton. In majoritatea cazurilor această amplasare nu este suficient de coordonată cu proiectul general de organizare al şantierului, fapt care determină o scădere sensibilă a eficacităţii instalaţiilor şi o scumpire a lucrărilor.

Faţă de necesităţile crescânde de industrializarea sectorului nostru de construcţii şi faţă de avantajele oferite de prepararea centralizată a betonului, folosirea fabricilor de beton reprezintă un procedeu de o deosebită actualitate şi cu mari perspective. Ca primă etapă se prevede prepararea centralizată a betonului la şantierele importante şi la atelierele de prefabricate.

Experienţa folosirii fabricilor de beton în R.P.R. este încă de scurtă durată şi cere din partea constructorilor noştri (foruri de conducere, proiectanţi şi executanţi) iniţiative concrete bazate pe o analiză judicioasă a condiţiilor locale în vederea extinderii folosirii acestui procedeu tehnologic avansat.

Realizările obţinute până în prezent în R.P.R. în această direcţie se datoresc aproape în mod exclusiv ajutorului dat de U.R.S.S. care ne-a pus la dispoziţie pentru marile construcţii în curs, o serie de fabrici de beton de mare capacitate cu o mecanizare maximă şi funcţionare automată, precum şi o bogată documentaţie de specialitate.

Pentru necesităţile curente ale şantierelor importante problema rămâne însă deschisă, urmând a fi rezolvată cu mijloace locale.

In acest sens pe unele şantiere s'au proiectat şi executat fabrici de beton de diferite tipuri care în general au dat rezultate ; au fost şi cazuri când, datorită unui studiu insuficient al proiectului şi a condiţiilor locale, s'au obţinut rezultate necorespunzătoare.

In scopul de a se da rezolvare unitară acestei probleme, Institutul de Cercetări Ştiinţifice pentru Construcţii (I.C.S.C.), a studiat 2 tipuri de fabrici de beton centrale ce urmează a fi folosite pe şantierele importante de construcţii. Proiectele de execuţie au fost elaborate de I.P.C.I.

Construcţia acestor centrale are un caracter demontabil permiţând prin aceasta folosirea lor succesivă pe diferite şantiere de construcţie. Intreaga instalaţie constitue deci un material de inventar a cărui amortizare se face pe un timp mai îndelungat, fapt care contribue sensibil la scăderea preţului de cost al betonului. Caracterul demontabil al construcţiei permite deasemenea folosirea economică a acestor centrale, chiar la şantiere cu volume reduse de beton, respectiv necesitând o cantitate totală de minimum 3000...5000 m³ beton şi un consum zilnic de minimum 30...50 m³ beton

In cele ce urmează se dă o scurtă descriere a celor 2 tipuri de centrale de beton studiate în cadrul I.C.S.C.

II. Centrala de beton tip I

1. **Caracteristici.** Centrala de beton tip I are o capacitate de producţie de 75 m³/8 ore sau 90 m³/8 ore, fiind dotată cu 3 betoniere a 250 litri sau 2 betoniere a 450 litri.

Construcţia este executată din elemente de lemn demontabile.

Ridicarea materialelor se face o singură dată, ele trecând apoi prin cădere liberă prin diferitele faze de fabricaţie.

2. **Schema tehnologică de funcţionare** (fig. 1). a) *Agregatele.* Se aduc sortate dela carieră cu autocamioanele sau c. f. şi se depozitează în apropierea centralei de beton într'un depozit deschis cu 3 compartimente corespunzând la 3 sorturi de agregate (0...7 mm, 7...15 mm şi 15...30 mm).

Din depozit agregatele se aduc la buncărul de alimentare *1* de unde sunt luate de cupele elevatorului *2* şi ridicate până la jghiabul de descărcare *3*.

Din jghiabul *3* agregatele cad în pâlnia de distribuire *4* care le dirijează în buncărele respective *5*. Sub fiecare din cele 3 buncăre de agregate se găseşte câte un dozator volumetric *6* din care agregatele dozate cad în pâlnia de distribuire *7* ce se poate roti manual, succesiv la fiecare betonieră *8*.

b) *Cimentul.* Ridicarea cimentului în buncărul de ciment se face tot cu ajutorul elevatorului *2*. Dozarea se face cu un dozator în greutate, după care cimentul cade în pâlnia *7* fiind dirijat la fiecare betonieră împreună cu agregatele din şarja respectivă.

c) *Apa.* Aducerea apei se face prin conductă de unde trece în rezervorul *9*. Din rezervor apa se dozează volumetric în dozatorul *10* fiind

apoi distribuită succesiv în tobele betonierelor *8*.

d) *Prepararea şi transportul betonului.* Betonul gata preparat se descarcă din betoniere în buncărele *11*, care sunt prevăzute la partea inferioară cu dispozitive de deschidere.

Din buncărele *11* betonul proaspăt este descărcat în mijloace de transport speciale (autocamioane cu cutie basculantă, vagoane, dumpere, etc.).

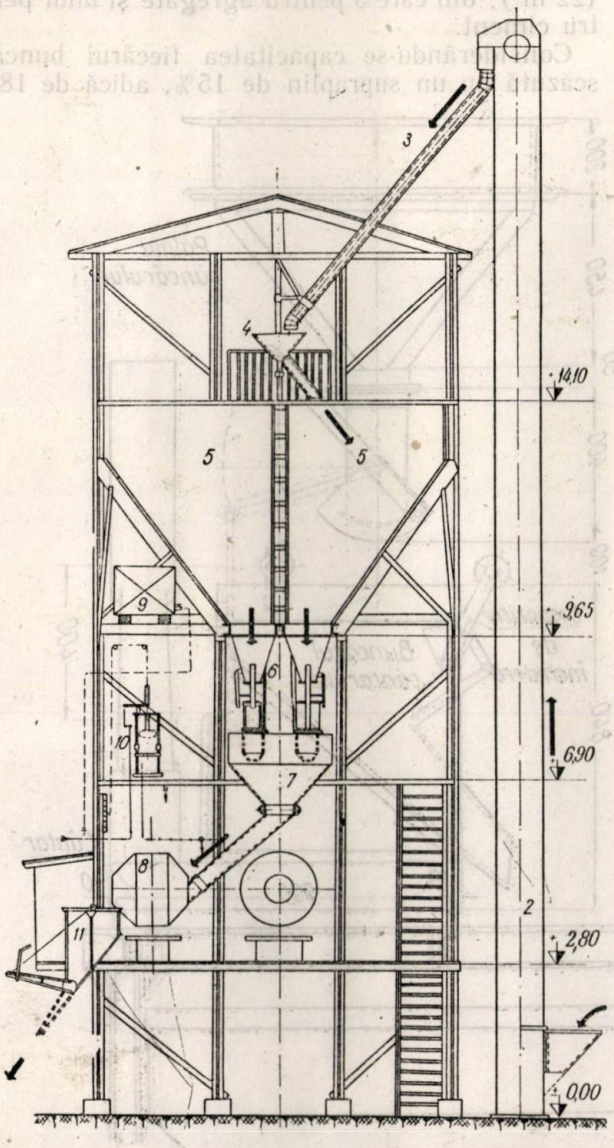


Fig. 1. Schema tehnologică de funcţionare a centralei de beton tip I. Secţiune verticală :

1 — buncăr de alimentare; *2* — elevator cu cupe; *3* — jghiab de descărcare; *4* — pâlnie de distribuire; *5* — buncăre pentru agregate şi ciment; *6* — dozatoare volmetrice pentru agregate; *7* — pâlnie de distribuire a amestecului; *8* — betoniere; *9* — rezervor de apă; *10* — dozator de apă; *11* — buncăr pentru beton

3. **Capacitatea de producţie.** S'a stabilit luând ca bază capacitatea zilnică a betonierelor, folosindu-se formula :

$$Q = \frac{K_c \cdot p \cdot v \cdot n \cdot K_t}{1000}$$

în care:

K_c este raportul dintre volumul de beton rezultat la o şarjă şi capacitatea tobei (pentru calculul se ia $K_c = 0{,}67$);

p — numărul de ore pe schimb (se ia $p = 8$ ore);

v — capacitatea tobei betonierei;

n — numărul de amestecuri pe oră (se ia $n = 23$); ţinându-se seama că limitele admisibile sunt 20...30 amestecuri pe oră;

K_t — coeficientul de utilizare al instalaţiei în timp (se ia $K_t = 0{,}8$).

Rezultă deci pentru cazul betonierelor de 250 l:

$$Q = \frac{0{,}67 \times 8 \times 250 \times 23 \times 0{,}8}{1000} = 25 \text{ m}^3/8 \text{ ore.}$$

In cazul când se folosesc betoniere de 450 l:

$$Q = \frac{0{,}67 \times 8 \times 450 \times 23 \times 0{,}8}{1000} = 45 \text{ m}^3/8 \text{ ore.}$$

In acest mod, în cazul folosirii a 3 betoniere de 250 l centrala va putea produce 75 m³/8 ore, iar în cazul a 2 betoniere de 450 l, centrala va produce 90 m³/8 ore.

4. **Consumul de materiale.**

a) *Agregatele.* Luându-se ca bază o producţie de beton de 90 m³/8 ore rezultă un consum de agregate de

$$1{,}4 \times 90 = 126 \text{ m}^3/8 \text{ ore}$$

Cantitatea ce se consumă din fiecare sort se stabileşte pe baza curbei granulometrice adoptate.

Dimensiunea depozitului de agregate se face pentru o rezervă de :

—2 zile, în cazul în care agregatele se aduc sortate din secţiile anexe productive ale şantierului (circa 250 m³) ;

— 6 zile, în cazul în care agregatele sortate se aduc din surse locale (circa 750 m³) ;

— 15 zile, în cazul în care agregatele sortate se aduc pe c. f. de la distanţe mai mari (circa 1900 m³).

b) *Cimentul.* Consumul de ciment pentru o producţie de 90 m³/8 ore şi un dozaj acoperitor de 300 kg/m³, se ia :

$90 \times 0{,}300 = 27$ t/8 ore (aproximativ 22,5 m³).

c) *Apa.* Consumul de apă pentru o producţie de 90 m³/8 ore este de :

$0{,}2 \times 90 = 18$ m³/8 ore.

5. **Utilaje şi dispozitive speciale.**

a) *Utilaj pentru transportul agregatelor şi cimentului până la centrala de beton.* Natura şi cantitatea mijloacelor de transport necesare se stabileşte în funcţie de distanţa de transport şi posibilităţile şantierului, ţinându-se seama de consumul zilnic de materiale.

b) *Utilaj pentru mecanizarea încărcării şi descărcării materialelor.* Operaţiunile de încărcarea şi descărcarea materialelor se efectuează cu ajutorul mijloacelor curente (transportoare cu bandă, autocamioane basculante, etc.), ţinându-se seama de condiţiile locale.

Soluționarea rațională a acestei probleme are o deosebită importanță avându-se în vedere că justa ei rezolvare poate aduce economii apreciabile.

c) *Buncărul de alimentare al elevatorului (1* — fig. 1). Are capacitatea de 1 m³ și este o construcție metalică, fixată de elevator.

In cazul când alimentarea elevatorului cu cupe se face sub nivelul terenului, se înlocuiește buncărul metalic printr'o cuvă de beton armat.

d) *Elevator pentru ridicarea materialelor în buncăre (2* — fig. 1). Elevatorul trebue să asigure un debit de 20 m³/oră, respectiv 30 t/oră.

Se folosește un elevator cu cupe tip E-455 fabricat de IMB Timișoara.

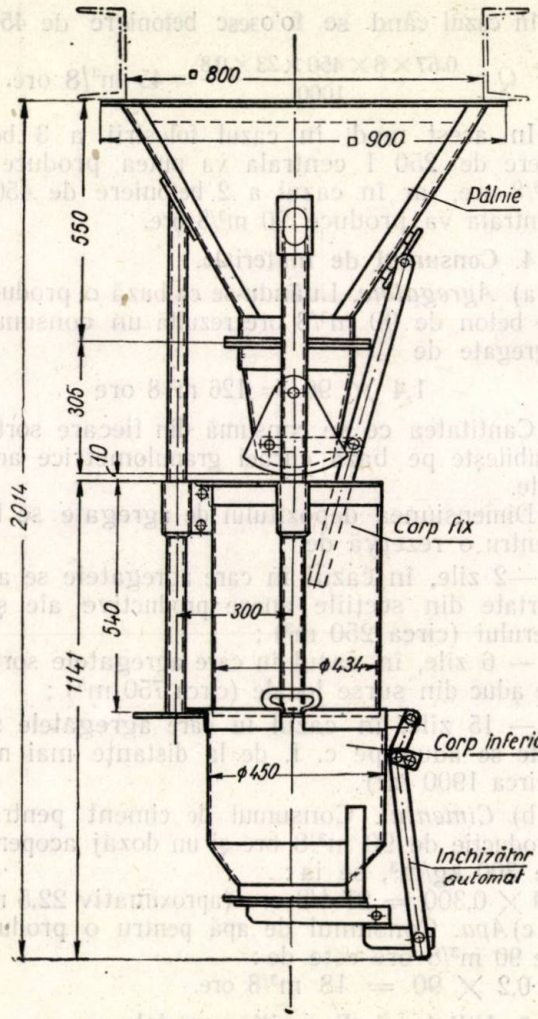


Fig. 2. Dozator volumetric pentru agregate.

Distanța între axul roții de antrenare și axul roții de întindere este de 23,55 m.

Motorul elevatorului este amplasat pe o platformă la cota + 19,69.

e) *Ighiabul de descărcare (3* — fig. 1). Are secțiunea circulară cu diametrul exterior de 250 mm și este confecționat din tablă de 3 mm.

f) *Pâlnia de distribuire a materialelor (4* — fig. 1). Are înălțimea de 1,1 m și diametrul superior de 1,08 m. Este executată din tablă de 3 mm și întărită cu corniere. Pâlnia este suspendată de un ax, fixat în tavan și pardoseală, în jurul căruia se poate roti.

La partea inferioară a pâlniei este fixat un burlan cilindric cu diametrul de 250 mm care distribue materialele în buncăre.

Rotirea pâlniei se face manual.

g) *Buncărele pentru agregate și ciment (5* — fig. 1). Sunt executate din panouri de lemn demontabile, căptușite cu tablă; construcția acestora este susținută prin profile metalice.

In total sunt 4 buncăre de aceiași capacitate (22 m³), din care 3 pentru agregate și unul pentru ciment.

Considerându-se capacitatea fiecărui buncăr scăzută cu un supraplin de 15%, adică de 18,7

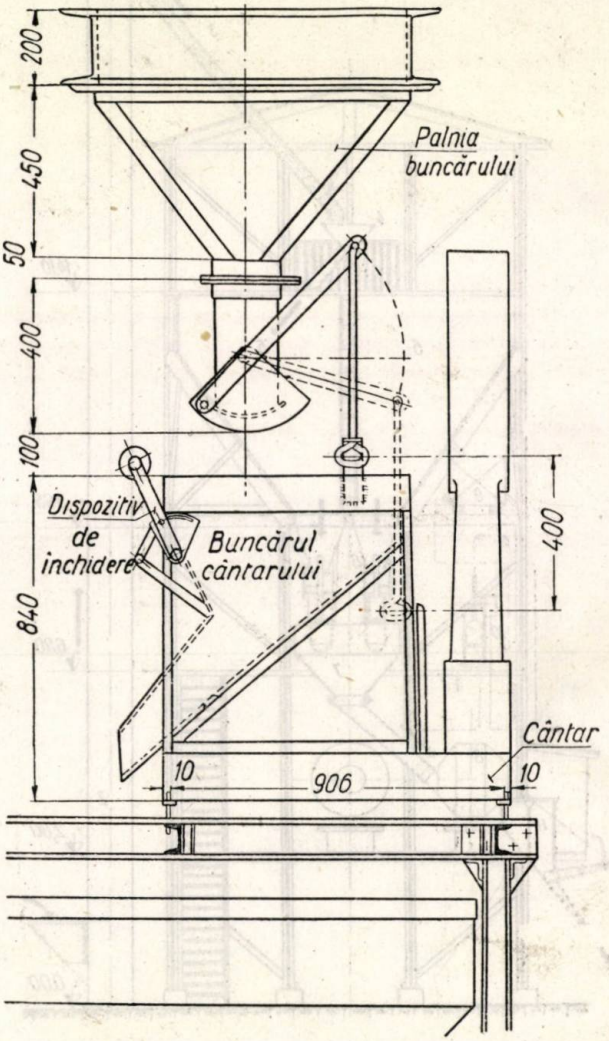


Fig. 3. Dozator în greutate pentru ciment.

m³, rezultă în medie o rezervă pentru agregate de circa 3,6 ore de lucru, iar pentru ciment o rezervă de circa 6,7 ore de lucru.

h) *Dozatorul volumetric pentru agregate* (6— fig. 1). Dozarea agregatelor se face cu ajutorul a 3 dozatoare volumetrice, din care 2 cu limite de volum între 0,045 m³... 0,095 m³ pentru sorturile 0...3 mm și 3...7 mm și unul cu limite 0,11 m³...0,15 m³, pentru sortul 7...30 mm (în cazul când centrala de beton folosește 3 betoniere a 250 l).

Limitele de variaţie ale volumului dozatoarelor s'au stabilit în conformitate cu procentele maxime şi minime date pentru un agregat a cărui granulometrie se încadrează în zona „foarte bun".

Posibilitatea de a varia volumul dozatorelor este realizată prin funcţionarea lor pe principiul telescopului.

Dozatoarele sunt confecţionate din tablă de 3 mm şi întărite cu fiare profilate.

In fig. 2 sunt arătate schematic părţile componente ale dozatorului volumetric. Fiecare dozator se compune din următoarele părţi demontabile:

— pâlnia şi corpul fix;
— închizătorul automat;
— corpul inferior.

Inchizătorul automat şi fundul corpului inferior sunt manevrate manual.

In cazul când centrala de beton foloseşte 2 betoniere a 450 l, în afară de tipurile de dozatoare susmenţionate mai este necesar al 3-lea tip de dozator având limitele de dozare 0,18...0,27 m³.

i) *Dozatorul de ciment.* Dozarea cimentului se face în greutate. Pentru aceasta se foloseşte un cântar cu buncăr tip „Balanţa-Sibiu" de capacitate 100 kg. Cântarul este fixat la partea inferioară a buncărului de ciment cu ajutorul unui sistem de corniere (fig. 3).

j) *Pâlnia de distribuirea amestecului de materiale. (7* — fig. 1). Pâlnia este rotativă fiind manevrată manual.

k) *Betonierele (8* — fig. 1). Sunt prevăzute 3 betoniere a 250 l tip „Steaua Roşie", fără troliu şi cu cupa de ridicare a materialelor demontată.

In alternativa II-a se folosesc 2 betoniere de 450 l tip „Steaua Roşie".

l) *Rezervor de apă (9* — fig. 1). Pentru alimentarea dozatorului de apă se prevede un rezervor de apă de 80 l care permite umplerea dozatorului în 8 secunde.

m) *Dozator de apă (10* — fig. 1). Funcţionează automat pe principiul plutitorului. Are capacitatea de dozare cuprinsă între 16...70 l. In fig. 4 este arătată schema dozatorului de apă.

n) *Buncăr pentru beton (11* — fig. 1). Fiecare betonieră are în dreptul gurii de descărcare a tobei câte un buncăr de capacitate 1 m³. Golirea buncărului se face cu ajutorul unui sector circular care se manevrează prin intermediul unui cablu de sârmă de oţel, tras cu un mecanism de ridicare.

6. **Descrierea construcţiei.** Construcţia centralei de beton se compune din 2 părţi: centrala de beton propriu zisă şi turnul elevatorului.

a) *Construcţia centralei de beton.* Centrala de beton este o construcţie alcătuită din parter şi 4 etaje cuprinzând:

— parter: magazie, birou, cabină pentru mecanic;
— etaj I: camera betonierelor;
— etaj II: camera dozatoarelor;
— etaj III: 4 buncăre pentru agregate şi ciment;
— etaj IV: camera de distribuire a agregatelor.

Construcţia, inclusiv structura de rezistenţă, se execută din elemente de lemn demontabile; se exceptează grinzile care, având solicitări mari, se execută metalice.

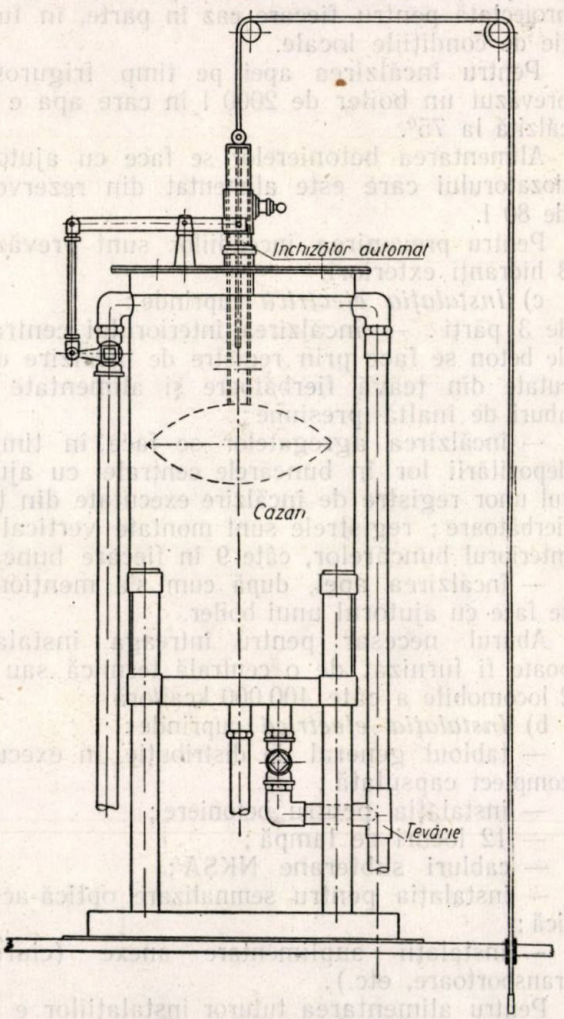


Fig. 4. Dozator de apă

Pereţii sunt alcătuiţi din panouri demontabile; pereţii sunt dubli din scândură fălţuită, căptuşită cu carton asfaltat şi având un interspaţiu de aer de 5 cm.

Stabilitatea construcţiei este asigurată prin ancorarea stâlpilor de fundaţie cu ajutorul unor piese speciale.

b) *Turnul elevatorului.* Se execută demontabil, după sistemul schelelor cu brăţări. La partea superioară este prevăzută o cabină în care se aşează motorul elevatorului.

c) *Caracteristicile construcţiei* (inclusiv turnul elevatorului).

Suprafaţa clădită	63,00	m²
Suprafaţa palierelor	271,10	m²
Înălţimea construcţiei centralei	17,25	m
Înălţimea turnului	23,64	m
Volumul exterior	1 325,00	m³
Numărul total de tipuri de piese	199	buc
Numărul total de piese	804	buc
Greutatea maximă a unei piese	300	kg

Consum de materiale:

cherestea	115	m³
oţel beton	1 650	kg
fierărie măruntă	6 225	kg
fiare profilate	1 850	kg

7. **Descrierea instalaţiilor.**

a) *Instalaţia de apă şi canal.* Alimentarea cu apă şi canalizarea exterioară urmează a fi proiectată pentru fiecare caz în parte, în funcţie de condiţiile locale.

Pentru încălzirea apei pe timp friguros e prevăzut un boiler de 2000 l în care apa e încălzită la 75°.

Alimentarea betonierelor se face cu ajutorul dozatorului care este alimentat din rezervorul de 80 l.

Pentru prevenirea incendiilor sunt prevăzuţi 3 hidranţi exteriori.

c) *Instalaţia electrică* cuprinde:

de 3 părţi: — încălzirea interiorului centralei de beton se face prin registre de încălzire executate din ţeavă fierbătoare şi alimentate cu aburi de înaltă presiune;

— încălzirea agregatelor se face în timpul depozitării lor în buncărele centralei cu ajutorul unor registre de încălzire executate din ţevi fierbătoare; registrele sunt montate vertical în interiorul buncărelor, câte 9 în fiecare buncăr;

— încălzirea apei, după cum s'a menţionat, se face cu ajutorul unui boiler.

Aburul necesar pentru întreaga instalaţie poate fi furnizat de o centrală termică sau de 2 locomobile a câte 400 000 kcal/oră.

b) *Instalaţia electrică* cuprinde:

— tabloul general de distribuţie, în execuţie complect capsulată;

— instalaţia pentru betoniere;

— 12 locuri de lampă;

— cabluri subterane NKSA;

— instalaţia pentru semnalizare optică-acustică;

— instalaţii suplimentare anexe (ciururi, transportoare, etc.).

Pentru alimentarea tuturor instalaţiilor e necesară o putere instalată de 48 kW.

8. **Exploatarea centralei de beton.**

a) *Măsuri preliminare.* Inainte de începerea preparării betonului, laboratorul de şantier va stabili condiţiile specifice ale fabricaţiei, din care mai importante sunt următoarele: curba granulometrică, dozajul de ciment, raportul apă/ciment, temperatura în timpul turnării.

b) *Organizarea producţiei.* Formaţia de lucru care deserveşte centrala se compune din 9 muncitori şi anume:

— 1 mecanic la elevator:

— 1 muncitor la buncăre;

— 2 muncitori la cele 2 dozatoare mici de agregate;

— 1 muncitor la dozatorul mare de ciment;

— 3 mecanici la betoniere;

— 1 şef de execuţie.

c) *Intreţinere.* Utilajele necesită un control permanent şi o îngrijire deosebită pentru a se asigura continuitatea producţiei.

Deasemenea este necesară verificarea periodică a elementelor de prindere a construcţiei şi a părţilor componente.

9. **Estimarea costului de investiţii pentru centrala de beton tip I.** Se da umai jos cu titlu informativ date privind costul investiţiilor:

a) Construcţia propriu zisă	lei	189 000
b) Instalaţia de apă	„	22 000
c) Instalaţia de încălzire	„	60 000
d) Instalaţia electrică	„	28 000
e) Piese mecanice	„	36 000
f) Elevator cu cupe	„	95 000
g) 3 betoniere a 250 l	„	182 000
h) Cântar cu buncăr de 100 kg	„	18 000
Total lei		630 000

III. Centrala de beton tip II

1. **Caracteristici.** Centrala de beton tip II. — este o construcţie extensibilă, fiind compusă din 1...4 secţii dotate fiecare cu 2 betoniere a 450 l. Capacitatea de producţie a centralei tip 2 este de 90...360 m³ beton/8 ore.

Construcţia este demontabilă având structura de rezistenţă metalică iar pereţii şi planşeele din panouri de lemn.

Ridicarea materialelor se face în 2 trepte, rezultând prin aceasta o construcţie cu mult mai joasă decât construcţia centralei tip I.

In fig. 5 se arată o vedere perspectivă a centralei de beton tip II compusă din 2 secţii.

2. **Schema tehnologică** (a se vedea fig. 6, fig. 7 şi fig. 8). a) *Agregatele.* Se aduc sortate de la carieră cu c. f. sau cu autocamionul şi se depozitează în apropierea centralei într'un depozit cu 2 compartimente, respectiv unul pentru pietriş şi unul pentru nisip.

Din depozit agregatele sunt ridicate de un transportor cu bandă înclinat *1* până la cota + 8,40 m.

De pe transportorul cu bandă, agregatele trec pe un transportor cu bandă orizontal *2* aşezat deasupra buncărelor de agregate *3a* şi *3b*. Agregatele sunt repartizate succesiv în buncăre cu ajutorul unor dispozitive speciale *4*.

In cazul când centrala are numai o secţie, nu mai e necesar transportorul cu bandă orizontal; în acest caz repartizarea agregatelor în buncăre se face cu un jghiab direct de pe transportorul înclinat.

b) *Apa.* Este luată dela conductă şi dozată volumetric în dozatorul betonierelor. Se prevede şi un rezervor intermediar *13*.

c) *Prepararea şi transportul betonului.* Materialele corespunzătoare unui amestec sunt ridicate de cupa betonierei *7* şi răsturnate în toba betonierei *14*.

Betonul proaspăt din betonieră este vărsat în buncărul *15* din care se descarcă în mijloacele de transport.

3. **Capacitatea de producţie.** Folosind modul de calcul indicat mai sus, rezultă o capacitate de producţie de 90 m³ în cazul unei secţii cu 2 betoniere a 450 l. In cazul când numărul secţiilor creşte, capacitatea de producţie a fabricii se măreşte în mod corespunzător.

4. **Consumul de materiale.**

a) *Agregatele.* Luând ca bază o producţie de beton de 90 m³/8 ore, rezultă următorul consum de agregate :

nisip 0,55 × 90 = 50 m³/8 ore
pietriş 0,85 × 90 = 75 m³/8 ore
Total . . 125 m³/8 ore

In cazul a 2 secţii, consumul de agregate este de 250 m³/8 ore.

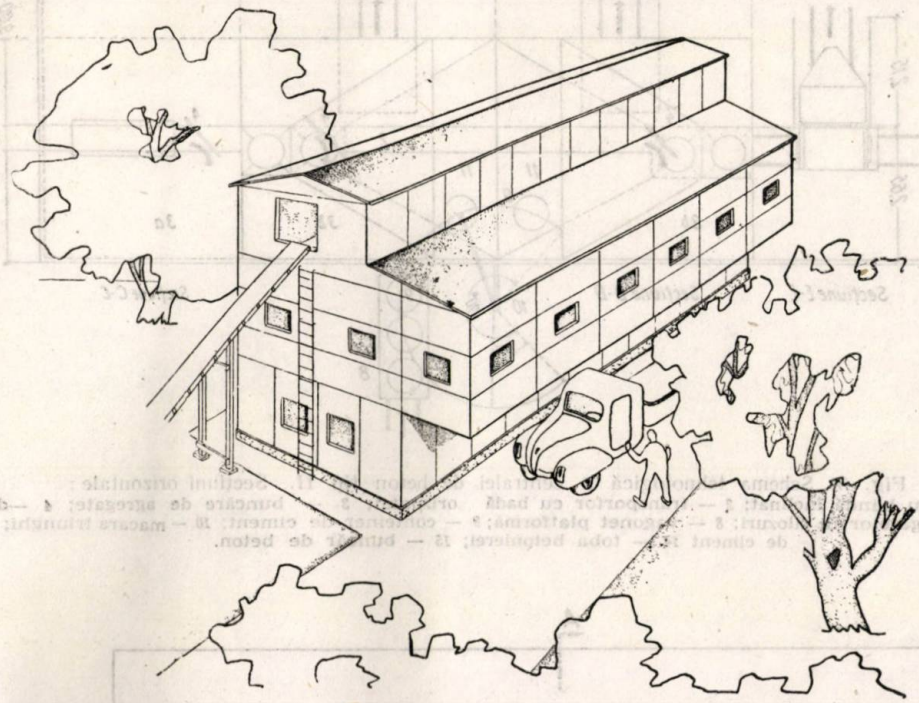


Fig. 5. Vedere perspectivă a centralei de beton tip II.

b) *Cimentul.* Considerând un dozaj mediu de ciment de 270 kg/m³ de beton, rezultă următorul consum de ciment pentru o secţie :

$$0{,}270 \times 90 = 25 \text{ t/8 ore.}$$

Pentru cazul a 2 secţii consumul de ciment e de 50 t/8 ore.

c) *Apa.* Considerând o cantitate medie de 200 l/m³ de beton, rezultă un consum de apă pentru o secţie de :

$$0{,}2 \times 90 = 18 \text{ m}^3\text{/8 ore.}$$

la care se adaogă 2 m³ pentru spălarea betonierelor. Pentru cazul a 2 secţii consumul de apă este de 40 m³.

5. **Utilaje şi dispozitive speciale.** a) *Transportor cu bandă pentru ridicarea agregatelor (1)* Se foloseşte o bandă tip IMB de 15 m lungime aşezată cu unghiul de înclinare maxim.

Alimentarea benzii se face cu ajutorul unei alte benzi de acelaşi tip care aduce agregatele din depozit.

b) *Transportorul cu bandă orizontal pentru transportul agregatelor în buncăre (2).* La nivelul + 7,30 este montat un transportor cu bandă IMB de 15 m lungime, în poziţie orizontală. Pentru a se putea realiza acest lucru e necesar ca roţile şi axul transportorului să fie demontate, transportorul aşezându-se cu cadrul direct pe planşeu.

c) *Dispozitiv pentru descărcarea laterală a transportorului cu bandă (4).* In dreptul fiecărui buncăr de agregate este prevăzut un dispozitiv sub formă de plug care, în momentul când este acţionat, se aplică pe banda transportorului şi opreşte materialul care este repartizat în acest mod în buncărul respectiv. Acţionarea dispozitivului se face manual.

d) *Buncăre pentru agregate (3 a şi 3 b).* Ambele buncăre au capacitatea de 45 m³, din care cel pentru pietriş 25 m³ şi cel pentru nisip 20 m³, asigurându-se în acest mod o rezervă pentru circa 3 ore de lucru.

Construcţia buncărelor este metalică, fiind susţinută de grinzile principale metalice de la cota 17,20 m.

Gura de descărcare a buncărelor este prevăzută cu o pâlnie cu dispozitiv de deschidere, manevrat manual de la nivelul dozatoarelor.

e) *Dozatorul pentru agregate (5).* Dozarea se face volumetric cu dozatoare telescopice cu capacitatea variabilă de la 180 l la 270 l.

Construcţia dozatorului este similară cu cea descrisă la centrala de tip I.

f) *Vagonet basculant (6).* Sub fiecare grup de dozatoare circulă un vagonet obişnuit basculant de 0,5 m³.

g) *Vagonet platformă pentru transportul conteinerelor cu ciment (8).* Se folosesc vagoneţi-platformă care transportă câte 3 conteinere de ciment de 400 kg.

h) *Conteinere de ciment (9).* Conteinerele de ciment de 400 kg sunt executate conform tipului proiectat de I.C.S.C.

i) *Macara triunghi.* Pentru fiecare 2 secţii

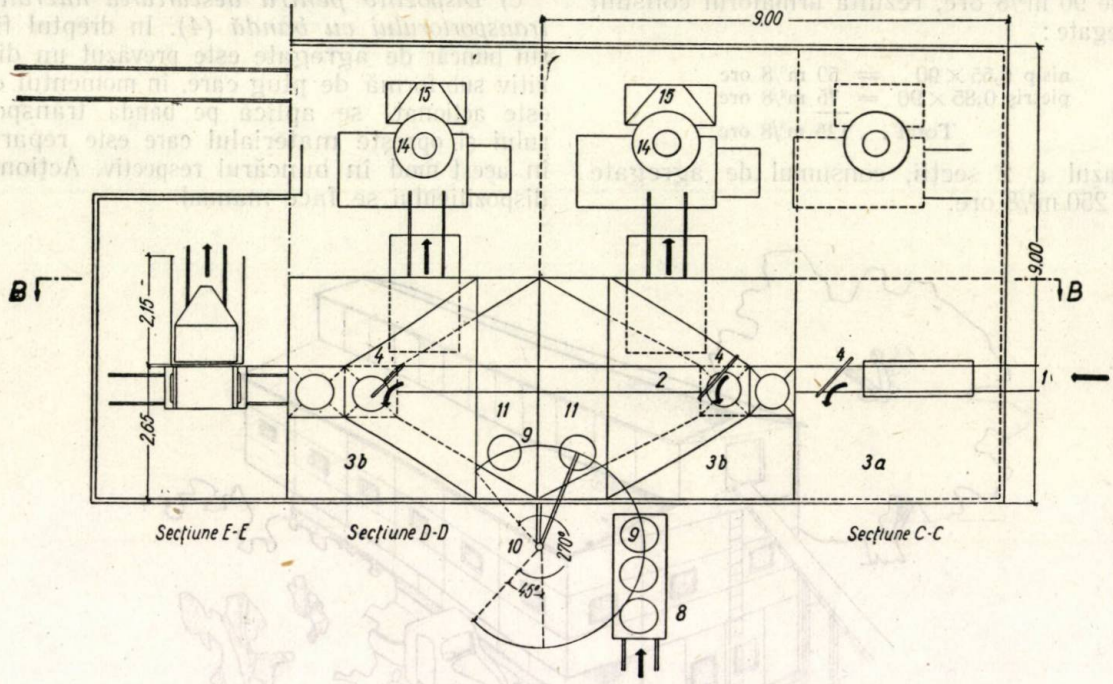


Fig. 6. Schema tehnologică a centralei de beton tip II. Secțiuni orizontale :
1 — transportor cu bandă înclinat; *2* — transportor cu badă orizontal; *3* — buncăre de agregate; *4* —dispozitive de repartizare a agregatelor în silozuri; *8* — vagonet platformă; *9* — conteiner de ciment; *10* — macara triunghi; *11* — buncăr de ciment *14* — toba betonierei; *15* — buncăr de beton.

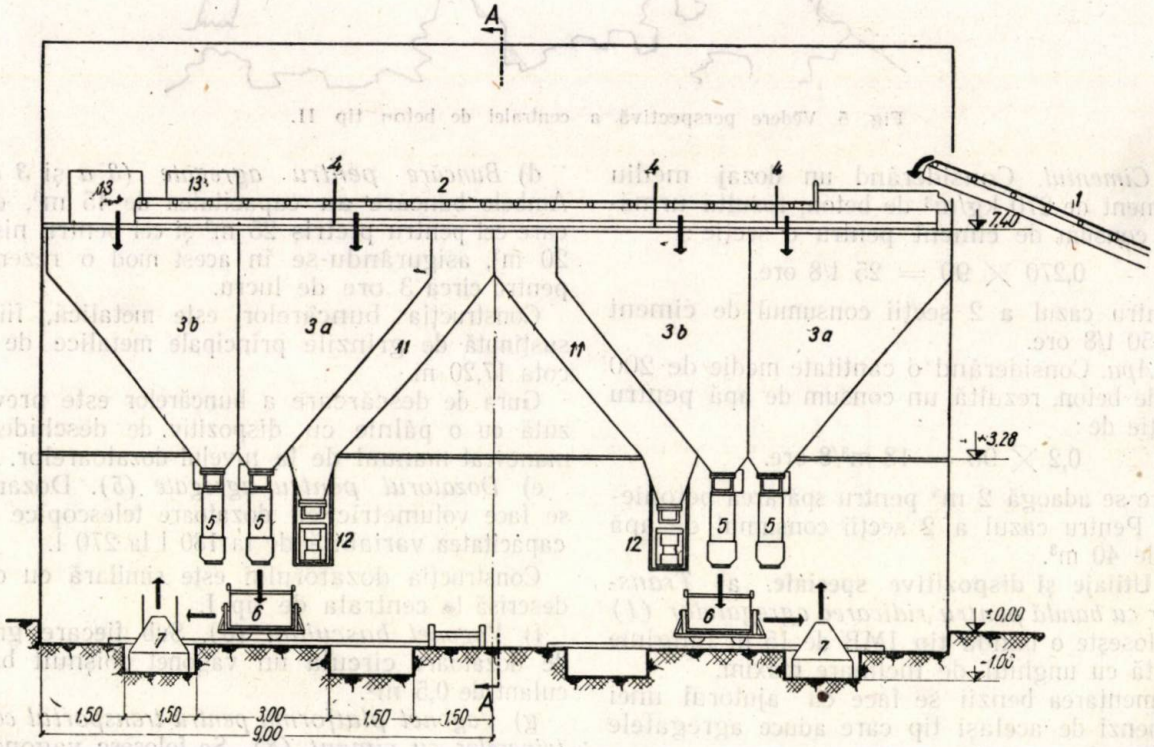


Fig. 7. Schema tehnologică a centralei de beton tip II. Secțiune verticală longitudinală :
1 — transportor cu bandă înclinat; *2* — transportor cu bandă orizontal; *3* — buncăre de agregate; *4* — dispozitive de repartizare a agregatelor în silozuri; *5* — dozatoare volumetrice pentru agregate; *6* — vagonet basculant; *7* — cupa betonierei; *11* — buncăr de ciment; *12* — dozator de ciment; *13* — rezervoare de apă.

se foloseşte câte o macara triunghi tip I.C.S.C. fixată pe structura de rezistenţă a construcţiei.

j) *Buncărul de ciment (11)* are o capacitate de circa 10 m³, putând asigura o rezervă pentru circa 3 ore de lucru. Construcţia lui este metalică, fiind prevăzută la partea inferioară cu o pâlnie cu dispozitiv de închidere.

k) *Dozatorul de ciment (12).* Se foloseşte un cântar cu buncăr sistem „Balanţa-Sibiu" montat sub pâlnia buncărului.

Planşeele sunt alcătuite din grinzi principale şi secundare, amândouă fiind profile laminate solidarizate prin buloane.

Podina este formată din panouri de 6,7 cm grosime. Acoperirea construcţiei se face deasemenea cu panouri.

— Pereţii sunt din panouri de lemn executate din scânduri de 2,5 cm fixate pe un cadru de rigle.

Izolaţia termică a panourilor este realizată

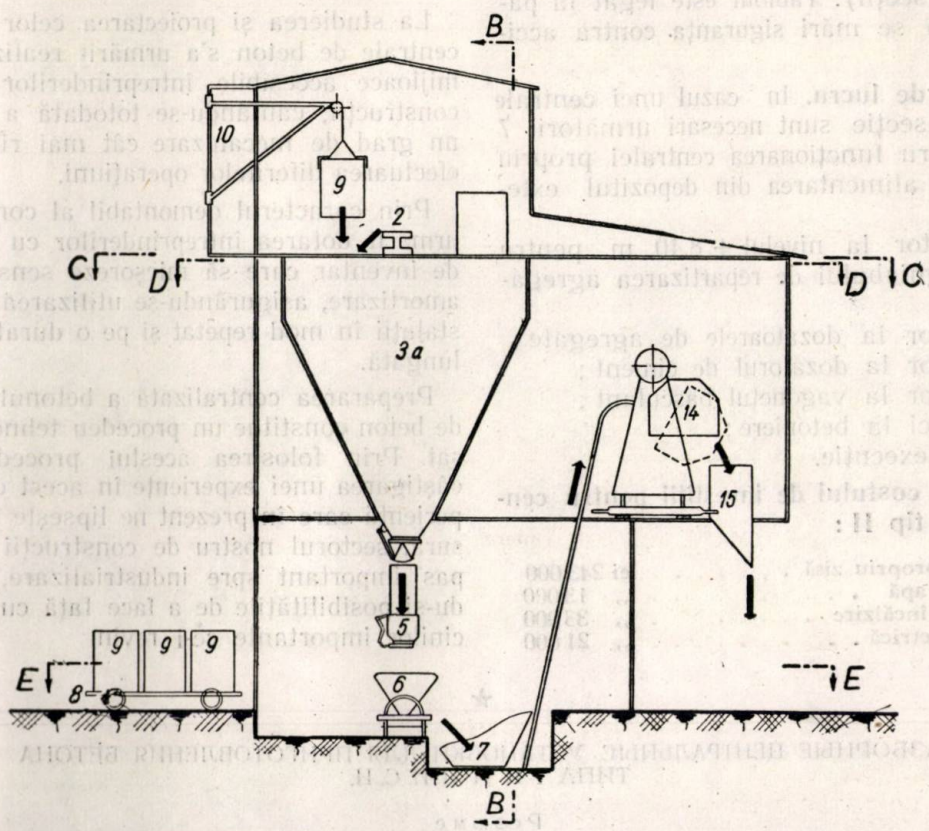


Fig. 8. Schema tehnologică a centralei de beton tip II. Secţiune verticală transversală:
2 — transportor cu bandă orizontal; 3 — buncăre de agregate; 2 — dozatoare volumetrice pentru agregate; 6 — vagonet basculant; 7 — cupa betonierei; 8 — vagonet platformă; 9 — conteiner de ciment; 10 — macara triunghi; 14 — toba betonierei; 15 — buncăr de beton

l) *Betonierele.* Centrala este dotată cu betoniere de 450 l tip „Steaua Roşie", având roţile scoase şi glisierele prelungite. In vederea unei exploatări mai uşoare, este prevăzut un motor independent pentru ridicarea cupei.

m) *Buncărele pentru beton (15).* Au o capacitate fiecare de 1,5 m³, corespunzătoare capacităţii medii a unui autocamion.

Deschiderea buncărului se face cu ajutorul unui dispozitiv cu sector circular manevrat manual.

6. **Descrierea construcţiei.** Fundaţiile se execută izolate, din beton simplu turnat.

Structura de rezistenţă este alcătuită din profile metalice, asamblate prin buloane.

Stâlpii sunt formaţi din 2 NP U 24 solidarizaţi prin plăcuţe; ei sunt ancoraţi cu câte 4 buloane de ancoraj în fundaţie.

printr'un strat de stabilit de 3 cm grosime protejat cu 2 rânduri de carton asfaltat.

Construcţia centralei cuprinde, în afară de instalaţiile propriu zise, şi 2 încăperi respectiv pentru birou şi magazie de scule.

Consumul de materiale:

cherestea	25 m³
oţel profilat	10 tone
tablă	8 tone

7. **Descrierea instalaţiilor.**

a) *Instalaţia de apă.* Alimentarea cu apă se face dela reţea. Pentru asigurarea unei funcţionări continui a centralei s'au prevăzut 2 rezervoare de 1700 l. In timpul iernii apa este încălzită în rezervoare la temperatura de 75°.

b) *Instalaţia de încălzire.* Incălzirea construcţiei se face cu aburi furnizaţi dela o centrală termică existentă sau dela o locomobilă.

Corpurile de încălzire sunt serpentine confecționate din țeavă de 2".

Incălzirea agregatelor se face cu ajutorul unui cadru de serpentine executat din țeavă de 2", adaptat formei buncărului de agregate.

Conductele de aburi se izolează cu vată de sticlă și se tencuiesc cu ipsos.

c) *Instalația electrică.* Tabloul de distribuție cuprinde 8 circuite monofazice pentru iluminat și 7 circuite trifazice pentru forță (în cazul centralei cu 2 secții). Tabloul este legat la pământ pentru a se mări siguranța contra accidentelor.

8. **Formația de lucru.** In cazul unei centrale cu o singură secție sunt necesari următorii 7 muncitori pentru funcționarea centralei propriu zise (exclusiv alimentarea din depozitul exterior) :

— 1 muncitor la nivelul + 8,40 m pentru manipularea jghiabului de repartizarea agregatelor ;
— 1 muncitor la dozatoarele de agregate ;
— 1 muncitor la dozatorul de ciment ;
— 1 muncitor la vagonetul basculant ;
— 2 mecanici la betoniere ;
— 1 șef de execuție.

9. **Estimarea costului de investiții pentru centrala de beton tip II :**

a)	Construcția propriu zisă	lei 243 000
b)	Instalația de apă	„ 13 000
c)	Instalația de încălzire	„ 33 000
d)	Instalația electrică	„ 21 000
e)	2 betoniere a 450 l „Steaua Roșie" .	„ 122 000
f)	1 transportor cu bandă IMB	„ 71 000
g)	1 macara triunghiu	„ 2 000
h)	1 vagonet basculant de 0,5 m^3 . . .	„ 6 000
i)	1 cântar cu buncăr de 100 kg . . .	„ 18 000
j)	2 dozatoare pentru agregate	„ 8 000
l)	1 buncăr pentru beton	„ 5 000
m)	2 motoare electrice pentru ridicarea cupelor betonierelor	„ 30 000
	Total lei . . .	572 000

IV. Considerațiuni

La studierea și proiectarea celor 2 tipuri de centrale de beton s'a urmărit realizarea lor cu mijloace accesibile întreprinderilor noastre de construcții, căutându-se totodată a se menține un grad de mecanizare cât mai ridicat pentru efectuarea diferitelor operațiuni.

Prin caracterul demontabil al construcției s'a urmărit dotarea întreprinderilor cu un material de inventar care să micșoreze sensibil cota de amortizare, asigurându-se utilizarea întregei instalații în mod repetat și pe o durată mai îndelungată.

Prepararea centralizată a betonului în fabrici de beton constitue un procedeu tehnologic avansat. Prin folosirea acestui procedeu și prin câștigarea unei experiențe în acest domeniu, experiență care în prezent ne lipsește în mare măsură, sectorul nostru de construcții va face un pas important spre industrializare, îmbogățindu-și posibilitățile de a face față cu succes sarcinilor importante ce-i revin.

★

РАЗБОРНЫЕ ЦЕНТРАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ БЕТОНА ТИПА I И II Н. И. С. И.

Резюме

В статье описаны два типа разборных центральных установок для приготовления бетона, исследованных и предложенных Научно-исследовательским строительным институтом.

Тип I обладает мощностью в 75 куб. м/8 часов или 90 куб. м/8 часов. Он оснащен 3-мя бетономешалками по 250 литров или 2-мя по 450 литров, причем подъем материалов производится с одного уровня.

Конструкция деревянная, разборная.

Тип II представляет собой подающуюся расширению конструкцию, состоящую из 1—4 секций, каждая из низ оснащенная двумя бетономешалками по 450 литров.

Производственная мощность составляет 90—360 куб. м/8 часов.

Конструкция разборная, и состоит из металлического остова, а стены и настилы изготовлены из деревянных щитов.

Centrala de mortar tip I. C. S. C.

Ing. FL. GHEORGHIU şi Ing. D. GEORGESCU

In cadrul şantierelor de construcţii civile şi industriale de mari proporţii, procesele pregătitoare ale mortarelor şi betoanelor deţin un rol important.

Noua organizare a şantierelor şi mecanizarea lor cer însă eliminarea de pe şantier a tuturor acestor procese pregătitoare. Se impune deci formarea, în afară de raza şantierului a unor instalaţii anexe cum este şi cazul centralei de mortar.

Motivele care impun ca obligatorie creerea unei centrale de mortar sunt următoarele:

1. Se ştie că metodele de pregătire ale mortarelor pentru construcţii, răspândite în prezent pe majoritatea şantierelor noastre şi în special stingerea varului, component principal al mortarului, sunt primitive. Din această cauză, nu sunt utilizate suficient proprietăţile liante ale varului. Deasemenea pierderile sub formă de reziduri sunt foarte mari, atingând 20...30%.

2. La stabilirea componenţei mortarului nu sunt asigurate proprietăţile acestuia din cauza metodelor neprecise de dozare a componentelor. Consecinţele imediate sunt calitatea inferioară a mortarelor şi ridicarea costului producţiei.

3. Numărul mare al personalului de deservire la transporturi, dozare şi amestec pe cale manuală.

Căile pentru soluţionarea acestor probleme constau în organizarea centralizată a preparării mortarelor pentru construcţii, prin modificarea metodelor de lucru şi folosirea de utilaje speciale.

Producţia centralizată a mortarelor pentru construcţii are următoarele avantaje:

1. Scuteşte şantierele de necesitatea de a executa stingerea varului în gropi şi de a amesteca mortarul în condiţiuni nefavorabile.

2. Include posibilitatea mecanizării complecte a tuturor proceselor de lucru, inclusiv depozitarea materialelor, stingerea varului, dozajul şi transportul.

3. Ajută la reducerea mecanismelor datorită gradului superior de utilizare a lor.

4. Reduce numărul personalului de deservire în operaţia de preparare a mortarului.

5. Dă o producţie de calitate superioară faţă de consumul minim al liantului.

6. Devine posibilă utilizarea rezidurilor, rămase în urma stingerii varului.

7. Reduce costul producţiei şi a construcţiei în întregimea ei.

Pentru întocmirea proectului centralei de mortar tip I.C.S.C., s'a utilizat documentaţia sovietică (Hutoreanschi, Socolin, Torcinschi, Naumov), care prezintă diferite centrale de mortar cu 2—3 agregate. Ele au instalaţii complicate, scopul fiind de a perfecţiona cât mai mult mecanizarea preparării mortarului.

Deşi iniţial centralele de mortar de tip sovietic au fost făcute staţionare sau cel mult demontabile şi transportabile, fiind dotate cu minimum 2 malaxoare, actualmente tendinţa este de a le face cât mai mici, cât mai simple şi de a le face chiar mobile montându-le pe un şasiu.

Din această cauză s'au creiat o serie de mici centrale complect mecanizate, prevăzute numai cu un singur malaxor. Dealtfel şi denumirea care li s'a dat, de instalaţii pentru prepararea mortarului, arată că acestea constitue un mic grup de utilaje şi dispozitive, uşor transportabile dela un şantier la celălalt, al cărui scop este să deservească chiar la faţa locului punctul de lucru.

Cu aceasta se tinde să se desfiinţeze pe cât posibil transportul mortarului pe distanţe mari, operaţie care prezintă numeroase dificultăţi.

Vom da în cele ce urmează câteva prototipuri de instalaţii pentru prepararea mortarului de var sau mixt, având procese tehnologice asemănătoare cu ale centralei de mortar tip I.C.S.C. (fig. 1, 2 şi 3).

Aceste instalaţii au dat rezultate foarte bune, iar mecanizarea lor a mers până la automatizarea tuturor fazelor de lucru, reprezentând prin aceasta un stadiu al perfecţionării mecanizării.

Centralele de mortar se clasifică după importanţa regiunii deservite, după productivitate, după felul producţiei şi după gradul de mobilitate:

1. *Fabrici centrale (raionale)* cu productivitate anuală de 30 000—120 000 m³ mortar (80—200 m³/schimb de 8 ore). Acestea se împart după felul produselor în:

a) *fabrici de mortar gata preparat;*

b) *fabrici pentru producerea semifabricatelor*

— var pastă şi lapte de var;

— var stins praf;

— var nestins măcinat;

— amestecuri uscate pentru mortar.

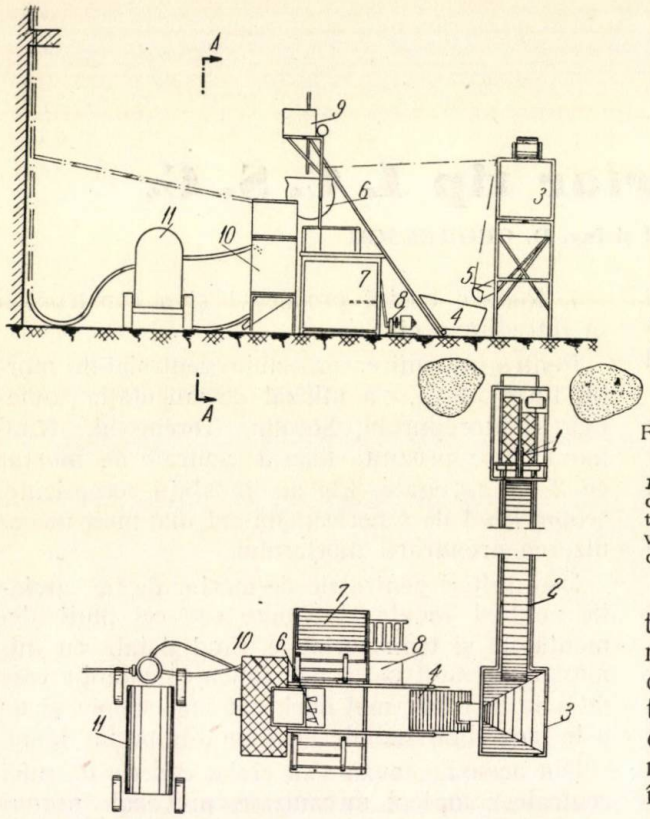


Fig. 1. Centrala de preparat mortar de var a Trustului Mosgilgostroi :

1 — ciur sită; *2* — transportor cu bandă; *3* — buncăr de consum; *4* — cupa de încărcare a malaxorului; *5* — vibrator;*6* — toba malaxorului; *7* — rezervor pentru pasta de var; *8* — pompe speciale speciale pentru fluidizare; *9* — dozatorul malaxorului; *10* — buncăr special pentru mortar; *11* — pompa de mortar

2. *Fabrici locale de şantier,* cu o productivitate anuală de 10 000—30 000 m³ mortar, sau 40—80 m³/schimb de 8 ore, care se împart după gradul de mobilitate în :

a) fabrici staţionare ;

b) fabrici transportabile demontabile ; ;

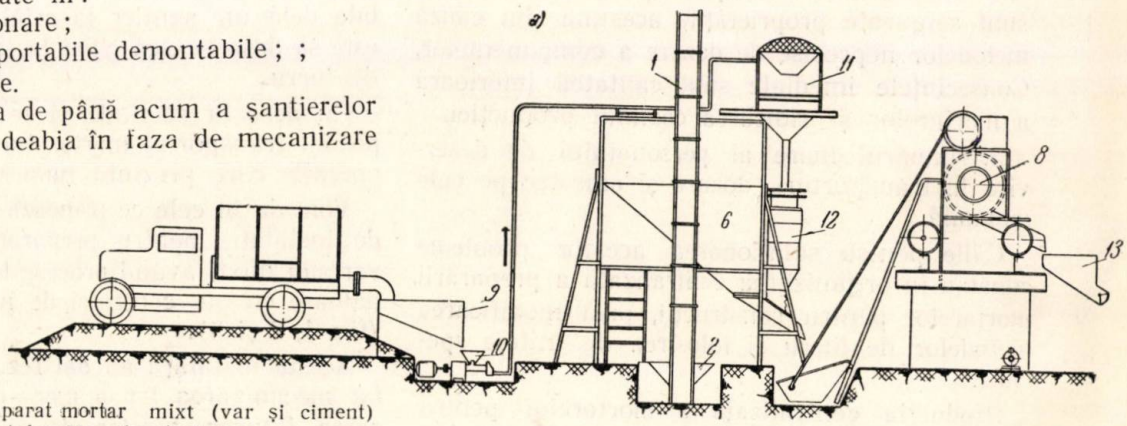
c) fabrici mobile.

Pentru structura de până acum a şantierelor noastre care sunt deabia în faza de mecanizare şi nicidecum a perfecţionării mecanizării, centralizarea preparării mortarului constitue un efort destul de mare din cauza lipsei de utilaj, de piese mecanice şi de experienţă.

Scopul urmărit a fost, ca centrala de mortar tip I.C.S.C. să realizeze o construcţie uşoară simplă, să fie demontabilă şi uşor transportabilă, iar procesul tehnologic să excludă pe cât posibil munca manuală.

Prin productivitatea ei de circa 13 500 m³ mortar/an (cantitate suficientă pentru a satisface nevoile şantierelor noastre) prin caracterul ei de a fi demontabilă şi transportabilă, centrala tip I.C.S.C. asupra căreia ne-am oprit, se încadrează în grupa fabricilor locale de şantier demontabile şi transportabile cu o productivitate între 10 000—30 000 m³ anual.

O caracteristică importantă a acesteia constă în faptul de a fi rentabilă chiar dacă este întrebuinţată pe şantiere mai mici, cu un consum de 5000 m³ mortar anual.



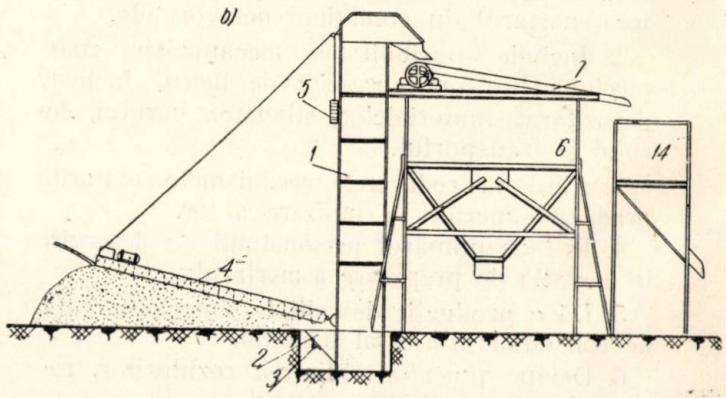


Fig. 2. Centrala de praparat mortar mixt (var şi ciment) al Trustului Mosgilgostroi :

1 — elevator cu cupe; *2* — pâlnie de încărcare; *3* — vibrator; *4* — alimentator cu şnec; *5* — contragreutate la capătul cablului; *6* — buncăr de nisip; *7* — sită; *8* — malaxorul de mortar; *9* — buncărul de ciment; *10* — alimentator cu şnec; *11* — buncăr ciclon pentru depozitarea cimentului; *12* — dozator pentru materiale pulverulente; *13* — buncăr de mortar gata preparat; *14* — buncăr pentru depozitarea rezidurilor din cernerea nisipului

Față de posibilitățile țării noastre și de structura șantierelor existente în vederea preparării centralizate a mortarului, s'au studiat trei tipuri de centrale pentru mortar. Fiecare este înzestrată cu două secții de malaxoare având posibilități de extindere în vederea folosirii ei în cadrul șantierelor de diferite proporții.

Aceste centrale pentru prepararea mortarului sunt caracterizate, prin agregatul folosit pentru malaxare.

Tipurile de centrale de mortar studiate sunt:

a) Centrala de mortar, cu malaxoare tip S-219 (sovietice) având capacitatea cupei de 325 litri, cu o productivitate medie de 64 m³ mortar/schimb 8 ore. Această productivitate corespunde necesității de consum a șantierelor de construcții mari dela noi.

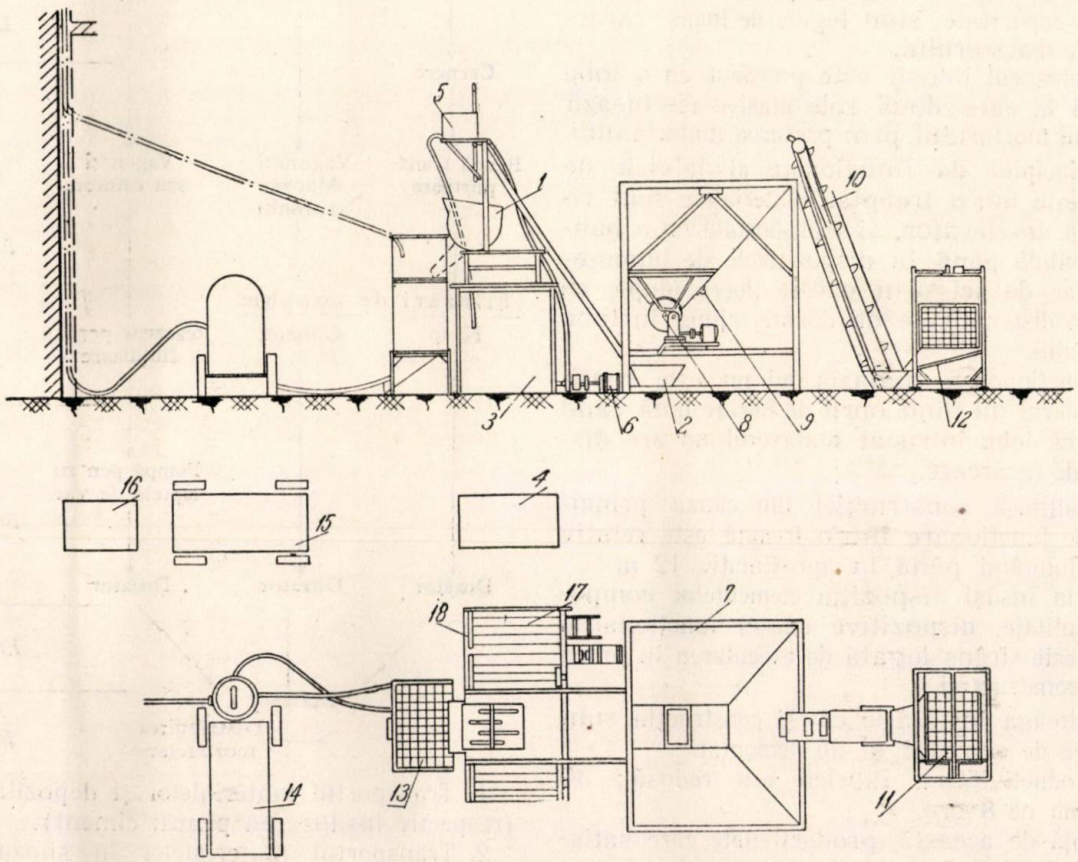


Fig. 3. Centrala de mortar a direcției de construcții de locuit din Moscova, alcătuită din urmmătoarele piese:
1 — Malaxor de 150 litri capacitate; *2* — cupa de încărcare a malaxorului; *3* — postamentul malaxorului cu rezervorul pentru laptele de var; *4* — rezervor pentru lapte de var (de rezervă); *5* — dozator pentru lapte de var; *6* — pompă pentru trecerea laptelui de var la dozator; *7* — buncărul de nisip de 4 m³ capacitate; *8* — dozator volmetric pentru nisip tip tambur; *9* — vibrator electric exterior; *10* — elevator cu cupe înclinat (9 m³/h.); *11* — ciur pentru nisip; *12* — jghiab pentru nisipul ciuruit; *13* — buncăr pentru mortar gata preparat; *14* — pompă de mortar (6 m³/h.); *15* — compresor; *16* — separator de ulei; *17* — postul de comandă al mecanicului; *18* — tabloul de conducere

b) Centrala de mortar cu malaxoare fabricate în R.P.R. (proiectate de I.P.U.C.) cu capacitatea cupei de 150 litri, având o productivitate medie de 44 m³ mortar/schimb de 8 ore satisfăcând necesitatea de consum a majorității șantierelor de construcții medii dela noi.

c) Centrala de mortar cu malaxoare fabricate în R.P.R. tip Kolergang proiectată de I.P.U.C., cu capacitatea tobei de 200 litri, având o productivitate medie de 30 m³ mortar/schimb de 8 ore.

Primele două tipuri sunt asemănătoare din punct de vedere al dispoziției utilajelor și dispozitivelor anexe, nediferind decât prin dimensiunile lor. S'a păstrat aceeași dispoziție fiind socotită ca soluția cea mai simplă, și mai ales pentru faptul că principiul de funcționare al malaxoarelor folosite este același.

Al treilea tip de centrală de mortar este fundamental diferit atât ca dispoziție cât și ca tip de utilaje și dispozitive alese.

Alegerea tipului de centrală de mortar s'a făcut pe baza studierii comparative a caracteristicilor celor trei tipuri.

Caracteristicile centralei de mortar dotată cu malaxoare tip S-219 de 325 litri capacitate sau cu malaxoare tip proiect I.P.U.C. de 150 litri capacitate sunt:

— Malaxoarele sunt prevăzute cu schipuri, mijloace proprii și independente de încărcare.

— Sunt centrale cu principiul de funcționare în două trepte unde materialele sunt ridicate prima dată până la dispozitivele de înmagazinare, și a doua oară din cupa schipului la toba malaxorului.

— Funcţionarea malaxorului este continuă, motorul neoprindu-se în timpul încărcării tobei.

— S'a căutat şi s'a realizat ca întreaga instalaţie să se extindă în suprafaţă, ajungându-se la o înălţime redusă de circa 6 m.

— Construcţia este simplă putând fi redusă în prima instanţă la un simplu acoperământ.

— Construcţia şi întreaga instalaţie sunt uşor montabile şi demontabile.

— Dispozitivele de susţinere a diferitelor utilaje sunt simple, reducându-se la nişte schele.

— Productivitatea acestor centrale este cea mai adecuată necesităţii şantierelor mari şi medii dela noi, a căror durată permite crearea unor astfel de instalaţii.

Caracteristicile centralei de mortar dotată cu malaxoare tip Kolergang, proiect I.P.U.C. de 200 litri capacitate, sunt legate de însăşi caracteristicile malaxorului.

— Malaxorul folosit este prevăzut cu o tobă circulară în care două role masive efectuează amestecul mortarului prin presarea materialului.

— Principiul de funcţionare al fabricii de mortar este într'o treaptă. Materialele sunt ridicate cu un elevator, şi transportate cu o bandă orizontală până la dispozitivele de înmagazinare iar de aci prin cădere liberă, după ce trec prin dispozitivele de dozare, ajung în toba malaxorului.

— Funcţionarea malaxorului nu este continuă, motorul lui fiind oprit de fiecare dată când se încarcă toba întrucât malaxorul nu are dispozitiv de încărcare.

— Înălţimea construcţiei din cauza principiului de funcţionare într'o treaptă este relativ mare, ajungând până la aproximativ 12 m.

— Prin însăşi dispoziţia elementelor componente (utilaje, dispozitive anexe) funcţionarea fabricii este strâns legată de executarea în prealabil a construcţiei.

— Intreaga instalaţie cât şi construcţia sunt mai greu de executat şi de demontat.

— Productivitatea fabricii este redusă: 30 m³/schimb de 8 ore.

— Faţă de această productivitate care satisface productivitatea unui şantier sub nivelul celor medii, centrala de mortar devine nerentabilă.

Din compararea caracteristicilor enumerate, rezultă că singurul avantaj al tipului al treilea de centrală de mortar constă în principiul de funcţionare într'o singură treaptă, care atrage însă după el desavantajele unei construcţii înalte, greoaie şi greu montabile şi demontabile.

Primele două tipuri sunt mult mai corespunzătoare din punctele de vedere ale funcţionării, al dispoziţiei utilajului şi al construcţiei.

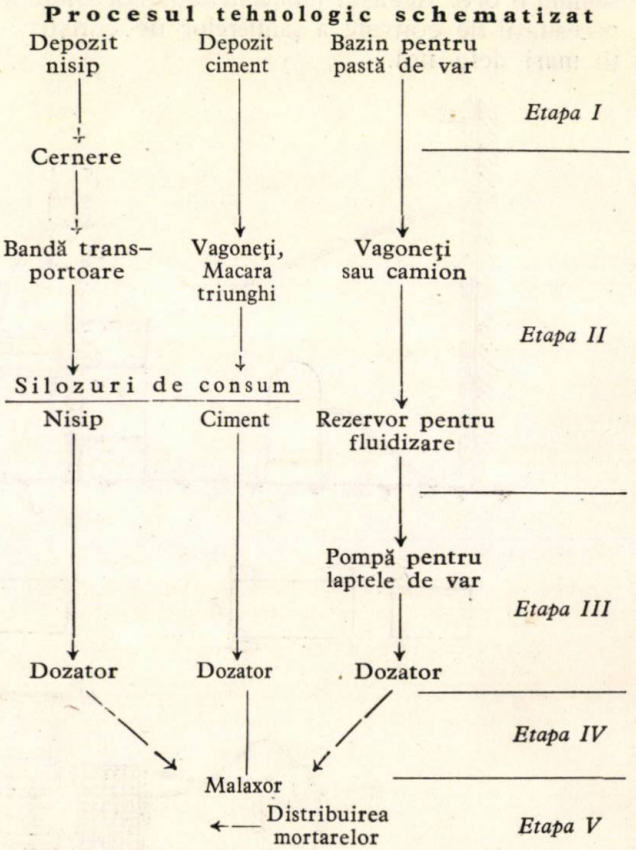
Deasemenea sunt cele mai indicate pentru a satisface cerinţele uzuale ale şantierelor medii dela noi. In afară de aceasta tipul al doilea de centrală de mortar este astfel dimensionată încât malaxorul poate fi înlocuit cu o betonieră de 150 litri, tip „Steaua Roşie".

Faţă de avantajele rezultate şi faţă de faptul că malaxoare de tip S-219 se găsesc numai câteva în ţară, iar malaxoarele I.P.U.C. urmează a fi produse în serie, indicăm ca cele mai recomandabile centralele de mortar dotate cu astfel de tipuri de malaxoare.

Funcţionarea acestor centrale este în funcţie de procesul tehnologic al materialelor, impus de însuşi modul de preparare al mortarelor.

In cazul centralei de mortar alese tip I.C.S.C., procesul tehnologic este alcătuit din 5 etape (conform schemei procesului tehnologic).

Procesul tehnologic schematizat



1. Transportul materialelor şi depozitarea lor (respectiv însilozarea pentru ciment).
2. Transportul materialelor în silozurile de consum (pentru nisip şi ciment) şi în rezervor (pentru laptele de var).
3. Dozarea materialelor.
4. Transportul materialelor cu schipul în toba malaxorului şi amestecarea componenţilor.
5. Distribuirea mortarului.

Capacitatea de producţie a centralei de mortar este în funcţie de o serie de date de bază care se referă în special la malaxorul de mortar şi la instalaţia în sine:

numărul de malaxoare	2 buc
capacitatea tobei unui malaxor	150 l
coeficientul de umplere al tobei	0,8
durata ciclului de funcţionare al unei şarje (t), secunde	144
coeficientul de utilizare intensivă a centralei (k_i), secunde	0,9

coeficientul de utilizare a instalaţiei în timp (k_t) 0,8
durata de lucru a unui schimb . . ore 8
Numărul de schimburi într'un an (în cazul unui schimb de 8 ore) presupunându-se că centrala lucrează tot anul, schimburi 294

Pe baza datelor de mai sus rezultă :

— capacitatea de mortar produsă într'o şarjă pe un malaxor

$$q = 0{,}150 \times 0{,}8 = 0{,}120 \text{ m}^3$$

— capacitatea de producţie a centralei pe schimb :

$$Q_z = 2 \times \frac{8 \times 60 \times 60}{t} q \times k_t$$

$$Q_z = 2 \times \frac{8 \times 60 \times 60}{144} 0{,}120 \times 0{,}9 = 44 \text{ m}^3\text{/schimb}$$

— capacitatea de producţie anuală (lucrând un singur schimb de 8 ore)

$$Q_a = Q_z \times 294 \times k_t = 44 \times 294 \times 0{,}8 = 10\,349 \text{ m}^3\text{/anual.}$$

Pentru a putea determina capacitatea depozitului de nisip, a silozului pentru depozitarea cimentului şi a silozurilor de consum zilnic, s'au determinat în prealabil consumul de materii prime pe schimb.

Din „Instrucţiuni pentru alegerea şi prepararea raţională a mortarelor mixte, mortarelor de ciment şi mortarelor de var gras", rezultă următoarele cantităţi de materiale pentru diferite mărci de mortare :

Mortare de ciment sau de ciment cu adaus de var (pe m³)

Tipul mortarelor		Nisip m³	Ciment kg	Var pastă m³	Utilizare în mediu :
80	a	1,000	350	4,050	uscat
	b	1,000	375	—	umed
50	a	1,000	250	0,10	uscat
	b	1,000	275	0,050	umed
30	a	1,000	200	0,10	uscat
	b	1,000	205	0,050	umed
15	a	1,000	125	0,15	uscat
	b	1,000	150	0,10	umed
8	a	1,000	75	0,15	uscat
	b	1,000	100	0,10	umed

Mortare de var gras (pe m³)

Calitatea varului	Nisip m³	Var pastă m³	Utilizarea în mediu :
Calitatea I	1,000	0,333	uscat
	1,000	0,250	umed
Calitatea II	1,000	0,400	uscat
	1,000	0,333	umed

Din cele două tabele de mai sus s'au luat datele pentru cazurile cele mai defavorabile, când materialele componente intră în cantitatea cea mai mare pentru mortarul de var, respectiv pentru cazul cel mai des folosit la mortarele mixte.

a) Ca mortar de ciment şi var s'a ales tipul 15 b :

Nisip	1,000 m³
Ciment	150 kg
Var	0,100 m³
Apă	0,30 m³

In cazuri excepţionale cum ar fi folosirea mortarului de ciment tip 80 b, silozul de consum zilnic pentru ciment trebue să aibă totuşi o rezervă de lucru suficientă pentru o oră şi jumătate.

c) Ca mortar de var gras calitatea II-a :

Nisip	1,000 m³
Var pastă	0,400 m³
Apă	0,30 m³

Pentru determinarea consumului de materiale pe schimb de 8 ore s'a luat ca dată de bază producţia de 44/m³/8 ore a centralei de mortar.

Consumul de nisip :
1,00×44=44 m³/schimb de 8 ore.

Consumul de ciment :
0,150×44=6,60 t/schimb de 8 ore.

Consumul de var pastă :
0,400×44=17,600 m³/schimb de 8 ore.

Consumul de apă (inclusiv spălatul malaxoarelor) :
0,3×1,2×44=16 m³/schimb de 8 ore.

Centrala de mortar nu este un element izolat, necesitând prin însăşi felul produsului pe care-l fabrică, instalaţii speciale anexe. Ea este aşezată în cadrul unui complex cuprinzând depozitul de var bulgări, instalaţia de stingere a varului cu groapa de var pastă, depozitul de nisip, silozul de ciment, centrala termică, biroul, magazia de scule şi atelierul (fig. 4).

Organizarea dispoziţivului de ansamblu trebue să se facă în aşa fel încât să asigure o legătură cât mai directă, cât mai comodă şi rapidă între diferitele instalaţii şi în special între depozite şi centrala de mortar.

Modul de funcţionare al centralei de mortar este redat prin însăşi procesul tehnologic al preparării mortarului, implicând însă pe traseul fiecărui material (component al mortarului) o serie de operaţiuni secundare.

Agregatele se aduc dela carieră pe calea ferată sau cu autocamionul şi se depozitează lângă fabrică într'un depozit cu un singur compartiment ; acesta trebue să aibă o capacitate suficientă pentru a asigura producţia de mortar a fabricii pe 15 zile.

Organizarea depozitului se va face dela caz la caz în funcţie de condiţiile locale şi de mijloacele disponibile.

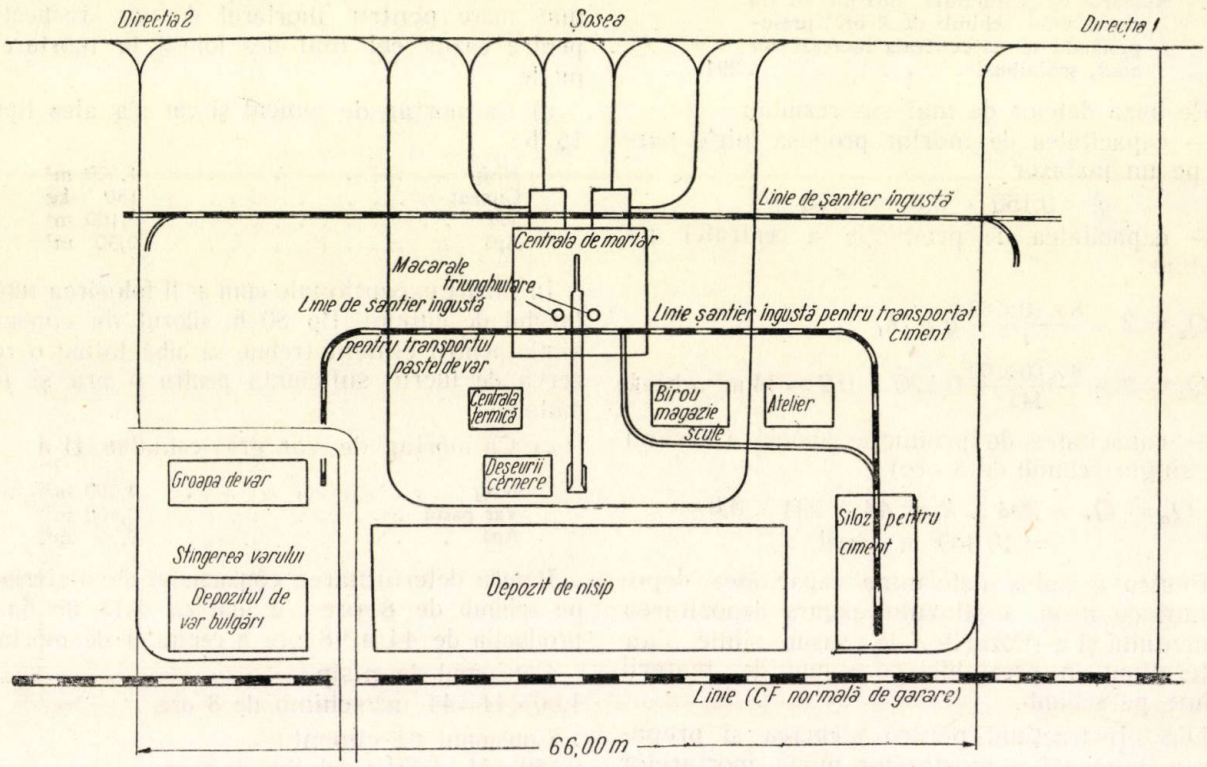


Fig. 4. Centrala de mortar tip I.C.S.C. — plan de ansamblu.

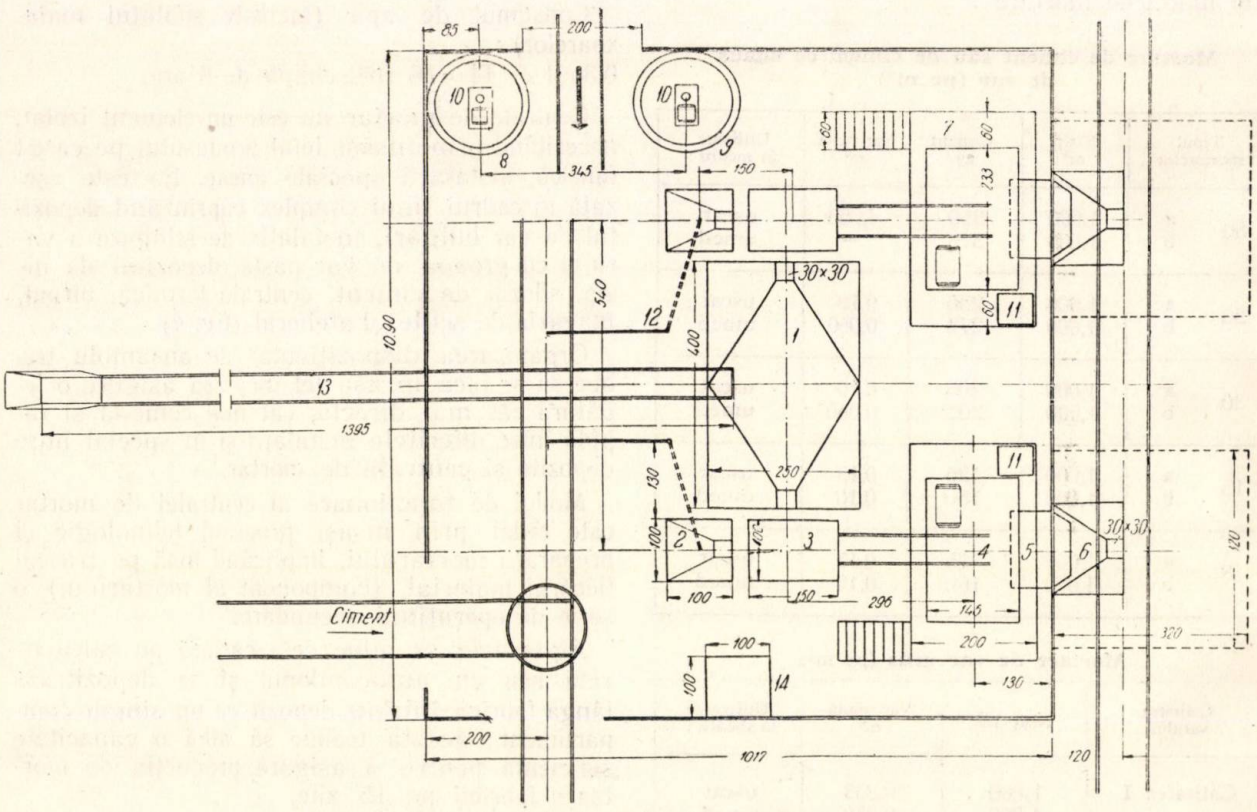


Fig. 5. Centrala de mortar tip I.C.S.C. — plan de situaţie.

In cazul când agregatul (nisipul) nu este adus gata sortat, va fi cernut cu ajutorul unei site mecanice *(20)* prevăzută cu două feluri de dimensiuni ale ochiurilor (pentru mortare pentru grund şi tinci) asigurând un debit de nisip cernut de minimum 44 m³/8 ore (fig. 5 şi fig. 6).

In continuare agregatul este preluat şi ridicat de către o bandă transportatoare *(13)* tip I.M.B. de 15,00 m lungime până la cota +500. Banda se reazemă fie pe roţi, fie pe un eşafodaj în care caz se va îndepărta căruciorul.

mentul se va vărsa în cupa schipului *(3)* prin tr'un jghiab.

Laptele de var se prepară în instalaţia de fluidizare din interiorul fabricii de mortar, cu agitatoare pompă.

Instalaţia constă din două rezervoare cu o capacitate de 2 m³ fiecare, asigurând o rezervă de lapte de var pentru 1 oră în cazul când fabrica prepară numai mortar de var gras.

Fiecare rezervor este înzestrat cu un agitator pompă *(10)* (proect I.P.U.C. după tipul I.N.R.-1 sovietic) cu o productivitate de 6 m³ lapte de

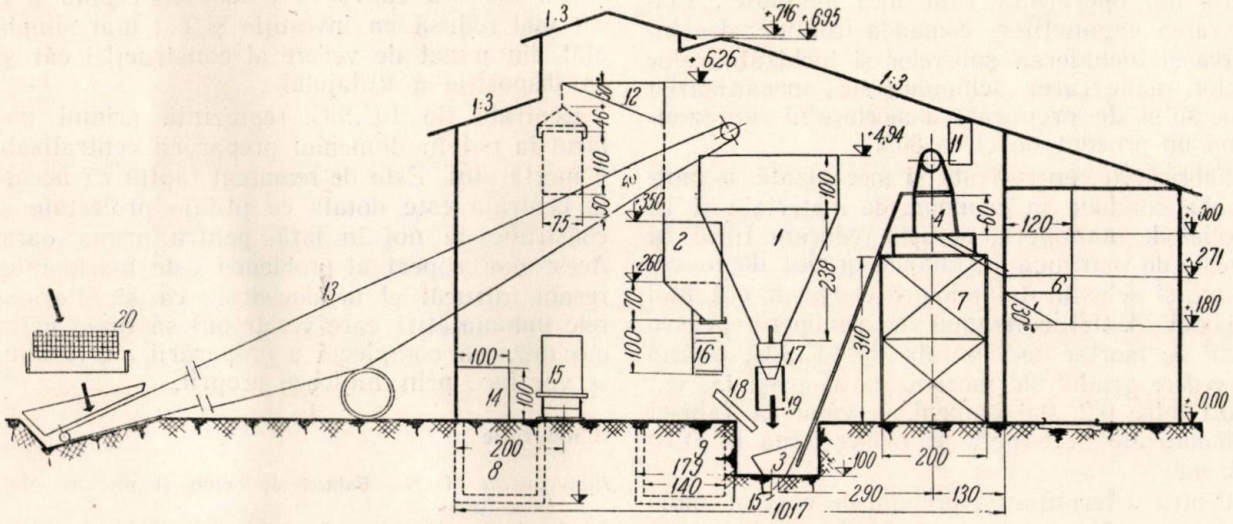


Fig. 6. Centrala de mortar tip I.C.S.C. — secţiune longitudinală :
1 — siloz pentru nisip; *2* — siloz pentru ciment; *3* — cupa schipului; *4* — malaxor; *5* — jghiab pentru mortar; *6* — buncăr tampon pentru mortar; *7* — platforma malaxorului; *8* şi *9* — rezervor pentru fluidizare; *10* — agitator pompă; *11* — dozator pentru laptele de var; *12* — macara triunghi; *13* — bandă transportoare; *14* — rezervor de apă; *15* — conteiner pentru ciment; *16* — dozator pentru ciment; *17* — dozator pentru nisip; *18* — jghiab pentru ciment; *19* — jghiab pentru nisip; *20* — sită mecanică

Banda transportatoare este prevăzută cu un acoperiş uşor pentru timp de ploaie.

De pe banda transportatoare nisipul cade în silozul de consum zilnic *(1)* care asigură o rezervă pentru circa 3 ore de lucru. Orificiu de descărcare al acestuia este astupat de către un închizător sector. Dedesubtul închizătorului este montat dozatorul de nisip *(17)* cu volum constant, prevăzut cu un jghiab. In momentul în care dozatorul este deschis, jghiabul este acţionat de către aceeaşi manetă înaintând până deasupra cupei schipului *(3)* în care nisipul se descarcă.

Cimentul este transportat în vrac sau în conteinere pe cale ferată sau cu autocamioane şi se depozitează în silozul de ciment plasat cât mai aproape de fabrica de mortar.

Dela siloz cimentul este transportat în conteinere tip I.C.S.C. de 400 kg *(15)* cu vagoneţi platformă, pe rând până sub fiecare din cele două macarale triunghi *(12)* tip I.C.I. Acestea le ridică şi cimentul este descărcat în silozurile de consum zilnic respective *(2)* care asigură o rezervă pentru circa 3 ore de lucru în cazul mortarului obişnuit.

După dozarea în greutate cu ajutorul cântarului cu buncăr *(16)* sistem „Balanţa Sibiu", civar pe oră. Odată pasta de var fluidizată tot cu acelaşi agitator pompă se vor alimenta dozatoarele pentru laptele de var *(11)* situate deasupra tobelor malaxoare. Din acestea laptele de var se scurge în tobă prin cădere liberă.

Rezervoarele de fluidizare şi dispozitivele de dozare sunt legate printr'un sistem de circulaţie în aşa fel încât, în perioada când alimentarea dozatoarelor nu se face, laptele de var este pompat înapoi printr'o conductă inelară. Pomparea se face cu aceeaşi pompă.

Cimentul şi nisipul necesar unui amestec sunt ridicate cu schipul şi sunt răsturnate în toba malaxorului *(4)*.

In acelaşi timp în tobă se introduce şi cantitatea respectivă de lapte de var. Mortarul preparat în malaxor este vărsat în continuare în buncărul tampon *(6)* de unde va fi descărcat în mijloacele de transport : autocamioane basculante, vagoneţi basculanţi sau conteinere.

Construcţia centralei de mortar este proiectată din schelet de lemn demontabil şi panouri pentru a putea fi transportată unde este nevoie.

In afară de instalaţiile propriu zise pentru prepararea mortarului, centrala de mortar este

prevăzută cu instalaţie de apă şi canal, cu o instalaţie de încălzire a centralei, a agregatului (nisipul) şi a laptelui de var pe timpul iernii şi cu instalaţia electrică care va furniza curent pentru instalaţiile de lumină şi forţă.

S'a căutat ca la centrala de mortar tip I.C.S.C. cât mai multe din operaţiile pentru prepararea mortarului să fie mecanizate, dela preluarea nisipului şi cimentului din depozitele respective până la încărcarea mortarului în mijloacele de transport.

Acest lucru s'a realizat parţial întrucât o parte din operaţiuni sunt încă manuale: manevrarea vagoneţilor, comanda troliilor, deschiderea şi închiderea şuberelor şi închizătoarelor sector, manevrarea schipului, etc., mecanizarea procesului de preparare a mortarului reprezentând un procent de circa 80%.

Fabricarea centralizată şi mecanizată a mortarului conduce la economii de materiale şi în special de manoperă, această reducere fiind în funcţie de mărimea instalaţiei, gradul de mecanizare şi schema tehnologică compusă cât mai raţional. Astfel consumul de manoperă pentru 1 m³ de mortar la centrala tip I.C.S.C. având în vedere gradul de mecanizare al acesteia, variază între 0,2...0,6 oameni, pe când la fabrici automatizate manopera se reduce până la 0,10 oameni.

Pentru determinarea preţului de cost al mortarului, produs într'o centrală de mortar, trebue luate în considerare în afară de costul materialelor şi manoperei şi următoarele cheltueli:

a) Cheltueli de transport, montare şi demontare pentru centrale demontabile.

b) Cheltuieli pentru cota de amortizare sau chiria utilajului inclusiv reparaţii capitale.

c) Cheltueli de exploatare cuprinzând:

— energie electrică;
— combustibil;
— materiale auxiliare;
— reparaţii curente.

d) Cheltueli de regie.

e) Cheltueli de transport.

Reducerea preţului de cost se bazeaza pe reducerea la minim a cheltuelilor enumerate mai sus şi pe utilizarea la maximum a capacităţii de producţie a centralei.

O experienţă proprie de exploatare a unei centrale de mortar nu avem, întrucât centrala tip I.C.S.C. este prima creată la noi în ţară.

Din această cauză ea a fost concepută a fi cât mai redusă ca investiţie şi cât mai simplă atât din punct de vedere al construcţiei cât şi ca dispoziţie a utilajului.

Centrala tip I.C.S.C. reprezintă primul pas făcut la noi în domeniul preparării centralizate a mortarului. Este de remarcat faptul că această centrală este dotată cu utilaje proiectate şi construite la noi în ţară, pentru prima oară. Acest nou aspect al problemei este foarte interesant întrucât el ne dovedeşte că şi ulterioarele îmbunătăţiri care vor trebui să tindă către mecanizarea complectă a preparării mortarului, se vor face prin mijloace proprii.

Bibliografie

Hutoreanschi M. S.: Fabrici de beton şi mortar, Moscova, 1950.

Socolin G. L.: Metode raţionale de organizarea lucrărilor de tencuieli, Ed. de Stat pentru literatura de construcţii, Moscova, 1950.

Torcinschi I. I.: Tehnologia producţiei de construcţii (vol. 1), Ed. Min. Construcţiilor Intreprinderilor pentru Industria de Maşini, Moscova, 1949.

Naumov M. A.: Intreprinderi de producţie în construcţii, Ed. Ministerului Gospodăriilor Comunale R.S.F.S.R., Moscova, 1951.

Ruffel N. A.: Mecanizarea lucrărilor de tencuieli în construcţii de locuinţe, Ed. Ministerului Gospodăriilor Comunale R.S.F.S.R., Moscova, 1951.

★

ЦЕНТРАЛЬНЫЕ УСТАНОВКИ ДЛЯ РАСТВОРА ТИПА НИСИ

Резюме

В статье рассматриваются преимущества централизованного приготовления раствора, а также и возможности применения советских систем на наших строй-площадках.

В РНР центральная установка для раствора типа НИСИ имеет опытный характер. Проект оборудования был разработан И.П.У.К., а проект строительства — И.П.К.И.

Указывается производственная мощность установки для раствора, типа НИСИ и способ ее работы.

В заключение подчеркивается усовершенствование механизации в приготовлении растворов вплоть до автоматизации.

Instalaţie tip I. C. S. C. pentru stingerea mecanizată a varului

Ing. E. ARGINTARU

In producţia de construcţii, problema principală este crearea unor condiţii care să contribue la atingerea unei înalte productivităţi a muncii lucrătorilor, la o maximă folosire a utilajului de construcţii, la o economie în consumul de materiale şi manoperă, asigurându-se în acelaşi timp o înaltă calitate a producţiei.

Aceste condiţii pot fi create numai pe baza unei raţionale organizări a producţiei. Lucrările de zidărie şi tencuială consumă o mare cantitate de mortar. Industrializarea construcţiilor cere îndepărtarea tuturor proceselor de pregătire din raza şantierului. S'a ajuns astfel la necesitatea creerii unor întreprinderi anexe ca fabrici de mortar şi fabrici de beton. Pentru alimentarea fabricilor de mortar cu var a fost nevoe să se creeze anumite instalaţii speciale pentru stingerea mecanizată a varului.

In Institutul nostru s'a studiat o instalaţie pentru stingerea mecanizată a varului, instalaţie ce se adaptează la două tipuri de maşini pentru stins varul ; stingătorul de var adaptat din spălătorul de agregate „Tehnometal" şi stingătorul proiectat de I.P.U.C. (Institutul de Proiectări pt. Utilaje de Construcţii) după tipul sovietic I.U.Z. sistem ing. Zaiacovschi.

Instalaţia s'a dimensionat în două ipoteze, astfel ca să acopere nevoile de var pastă a două centrale de mortar : una cu o producţie de 64 m³ mortar/schimb (2 malaxoare de 325 l) şi o a doua cu o producţie de 44 m³ mortar/schimb (2 malaxoare de 150 l).

In acest articol se descrie instalaţia de stins var care deserveşte centrala de mortar de 44 m³/schimb. Instalaţia de stins var ce deserveşte centrala de mortar de 64 m³/schimb, e identică ca principiu, diferind doar dimensiunile magaziei de var bulgări, a gropilor de var şi numărul stingătoarelor.

Stingătoarele se pot folosi atât pentru alimentarea cu var pastă a fabricilor de mortare cât şi pentru alimentarea directă a şantierelor care necesită zilnic 9—13 m³ var stins. In cazul când e necesară o cantitate mai mare de var, se pot utiliza mai multe stingătoare deodată.

Stingerea mecanizată a varului faţă de stingerea cu metoda obişnuită, manuală, prezintă o serie de avantaje :

a) Se asigură un var omogen, de calitate superioară, dând posibilitatea de a se respecta precis şi continuu dozajele indicate de laboratoare.

b) Se reduce timpul necesar dintre stingerea şi punerea în operă a varului, dela 14 zile cât e necesar în cazul stingerii manuale la 7 zile şi chiar 5...3 zile.

c) Prin centralizarea producţiei se reduc la maximum pierderile de materiale.

d) Se reduce cantitatea de mână de lucru cu aproximativ 40...50%.

e) Se obţine o reducere a preţului de cost.

Procesul tehnologic al instalaţiei

In general este acelaşi proces tehnologic, indiferent care din cele două maşini enunţate mai sus se folosesc pentru stingerea varului.

Varul bulgări nestins, este adus cu camioanele şi se descarcă manual în magazie. Din magazia depozit, varul este aşezat manual în schipul stingătorului I.U.Z. sau în roabă, şi încărcat manual în pâlnia de alimentare a stingătorului Tehnometal. Intrebuinţarea unei lopeţi mecanice (cu o productivitate de 20...25 m³/oră) la descărcatul varului bulgări din camion în magazie sau a unei benzi transportatoare (cu o productivitate de 40...60 m³/oră) în loc de roabă, la încărcatul stingătorului Tehnometal, n'ar fi economică ştiind că în magazie urmează să se descarce 1000 m³ var bulgări odată la 7...10 zile, şi că stingătorul trebue să fie alimentat cu 0,7...1,00 m³/oră.

Din stingătoare, unde se amestecă cu apa, varul iese sub formă de lapte de var, trece printr'o sită cu ochiuri de 5 mm şi alta cu ochiuri de 0,6 mm şi se varsă printr'un jghiab în gropile de var. Aci laptele de var se transformă în pastă de var care devine bună de întrebuinţat după 5...7 zile.

Din groapă, varul pastă se scoate cu ajutorul unui agregat de fluidizat pasta de var şi de pompat laptele de var rezultat, fie în autocamioane speciale, fie prin conducte de ţeavă galvanizată, direct spre fabrica de mortar, dacă aceasta e în apropiere.

Descrierea instalaţiei de stins var

Instalaţia de stins var se compune din următoarele părţi principale :

1. Magazie depozit de var bulgări.
2. Stingătorul de var (cu calea de circulaţie în cazul stingătorului I.U.Z.).

3. Şopronul stingătorului (pentru cazul folosirii stingătorului I.U.Z.).
4. Gropile de var.
5. Bazinul de apă.
6. Instalaţiile necesare (lumină, apă, torţă).

Organizarea lucrărilor

1. **Magazia depozit de var bulgări.** Magazia de var bulgări este o construcţie de lemn nedemontabilă, dimensionată astfel ca să asigure o rezervă de var pentru 15 zile. Pentru o centrală de mortar cu o producţie de 44 m³/schimb este nevoie de aproximativ 15 m³ var pastă. Cantitatea de var bulgări necesară pe zi este 15×450=6800 kg, socotind că din 450 kg var bulgări se obţine 1 m³ pastă de var. Pentru a cuprinde o rezervă de 15 zile, adică 15×6800= 102 000 kg var bulgări, s'a socotit că înălţimea medie de depozitare e 1,80 m şi că varul nestins are o greutate specifică aparentă de circa 1000 kg/m³. A rezultat astfel o magazie de 14,00×4,00×3,50 m cu capacitatea reală de 14,00×4,00×1,80×1000=100 000 kg var bulgări.

Magazia are o rampă de descărcare la cota 1,50 m pentru a uşura descărcarea din camioane cât şi pentru a mări panta pardoselii necesară rostogolirii bulgărilor de var spre 3 uşiţe cu şiber. Varul se introduce manual prin 3 uşi şi se evacuează prin 3 uşiţe cu şiber, în dreptul cărora se aşează cupa de încărcare a stingătorului I.U.Z. sau roaba care transportă varul pentru stingătorul Tehnometal.

Toată construcţia este de lemn. Fundaţiile sunt din piloţi de lemn de care se prinde scheletul de lemn al magaziei. Pereţii exteriori sunt din scânduri bătute în caplama. In interior, pentru a prelua împingerea materialului depozitat, s'a făcut pe înălţimea de 2,00 m un perete de dulapi. Pardoseala e făcută din dulapi de lemn şi este aşezată pe grinzi făcute din dulapi puşi în muchie, care leagă stâlpii în cleşte.

2. **Stingătorul de var. A. Stingătorul tip IUZ.** *a) Descriere.* Maşina serveşte la combinarea proceselor de stingere, amestecare mecanică, măcinare şi separarea laptelui de var (fig. 1). Stingătorul are ca parte principală un rezervor din tablă de oţel, sudată, în interiorul căruia se rotesc 2 valţuri în 2 trepte, care concasează bulgării mari de var şi îi fărămiţează pe fundul rezervorului. Varul se aduce cu ajutorul cupei de încărcare a maşinei din dreptul uşiţei de eşire a magaziei. Cupa de încărcare varsă varul bulgări prin pâlnia de alimentare în rezervor, unde acesta se stinge prin alimenta-

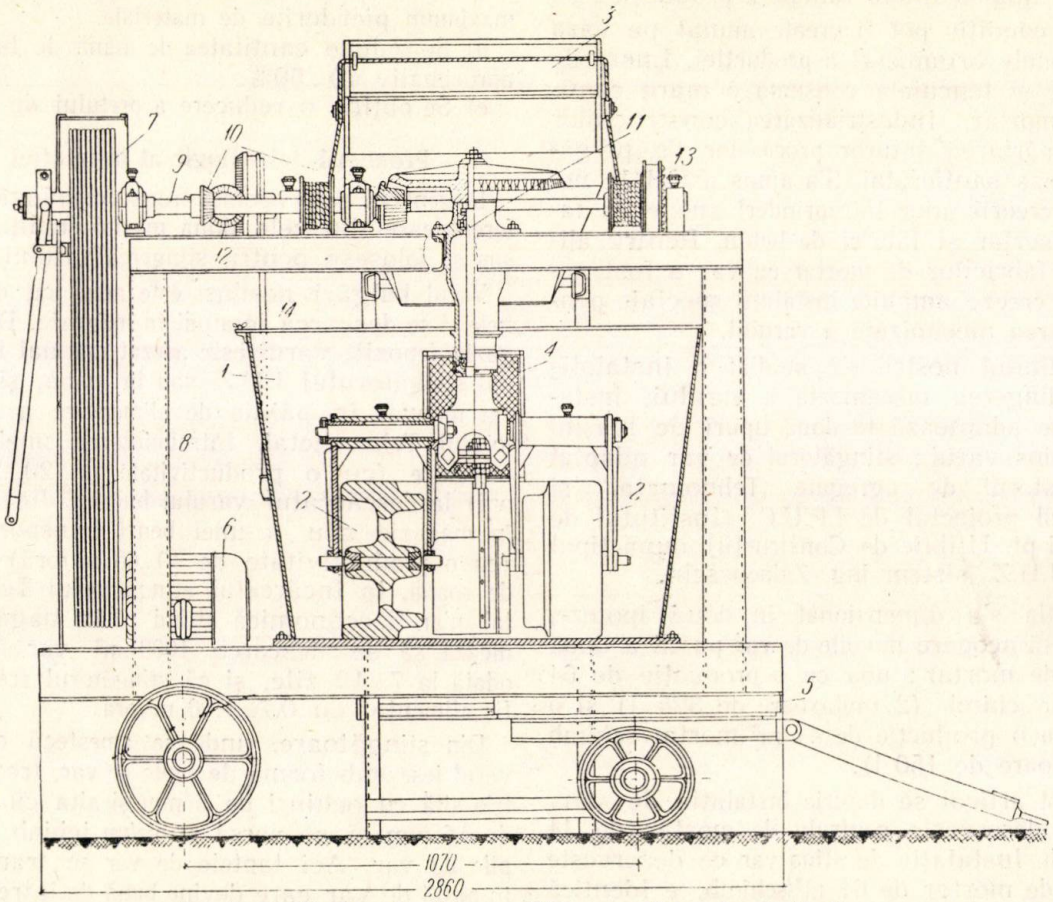


Fig. 1. a. Maşina de stins var IUZ, — secţiune longitudinală:
1 — rezervor; *2* — valţurile colergangului; *3* — cupa de încărcare; *4* — sita cu ochiuri de 0,6 mm; *5* — căruciorul stingătorului; *6* — electromotor; *7* — şaibă; *8* — curele trapezoidale; *9* — axul principal; *10* — pinion conic; *11* — ax vertical; *12* — roata axului intermediar; *13* — frână cu bandă; *14* — maneta de comandă a troliului

rea în mod continuu cu apă şi prin rotirea cilindrilor colerganului. Laptele de var trece prin sita de 0,6 mm dela deschiderea superioară a rezervorului, şi prin jghiabul de evacuare se îndrepta spre groapa de var. După 3...5 zile, varul poate fi întrebuinţat. Rezervorul e rezemat pe un cadru aşezat pe un cărucior care are patru roţi cu posibilitatea de a circula pe o cale cu ecartament special sau direct pe teren în faţa gropilor de var.

b) *Modul de funcţionare.* Sistemul de acţionare a stingătorului se pune în mişcare datorită forţei ce se transmite dela un electromotor de 7 kW şi 720 rot/min.

şi se slăbeşte frâna şi atunci cupa se ridică; a doua când se slăbeşte ambreiajul şi se strânge frâna şi atunci cupa se opreşte în poziţia dorită: şi a treia, poziţia când se slăbeşte ambreiajul şi nu se strânge frâna, şi atunci cupa se coboară în jos datorită greutăţii proprii.

Valţurile colergangului sunt fixate pe un sistem de furci oscilante, aşa fel ca să poată sări peste bolovanii mari, de care se loveşte, sau îi striveşte.

c) *Datele caracteristice ale maşinii* sunt următoarele :

Productivitate		8—15 tone var bulgări/schimb
Motor	turaţia	750 rot/min
	puterea	7 kW

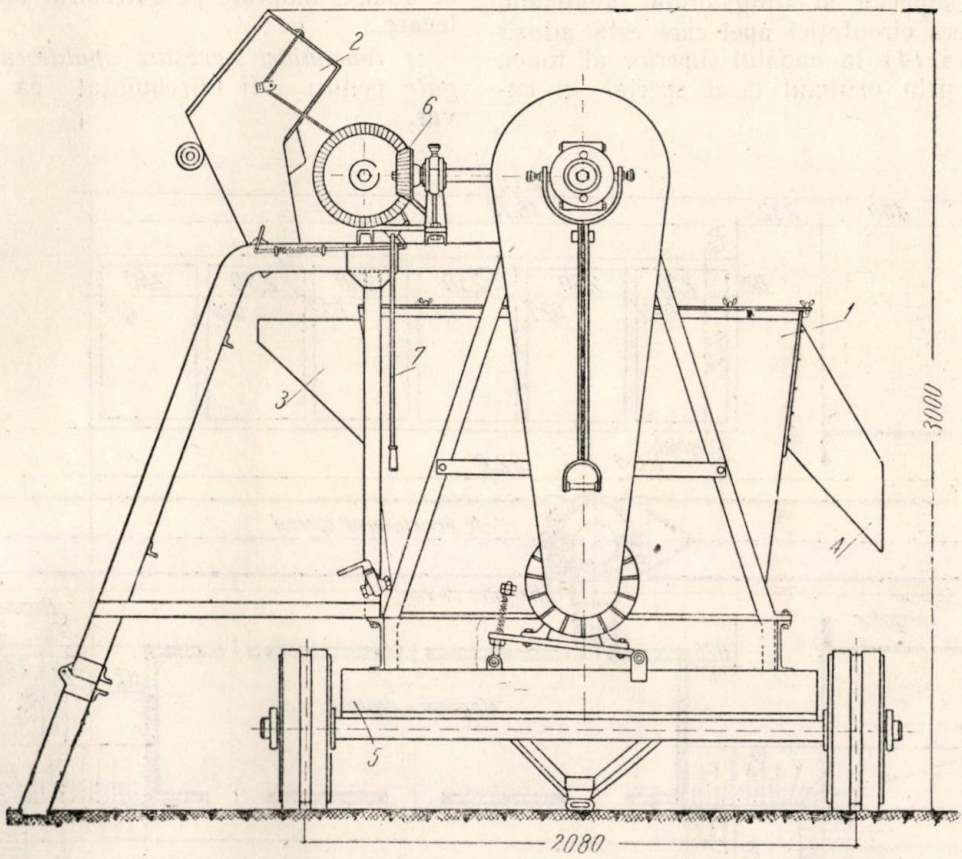


Fig. 1 b. Maşina de stins var IUZ. Vedere din spate :
1 — rezervor; *2* — cupa de încărcare; *3* — pâlnie de alimentare; *4* — jghiab de evacuare; *5* — căruciorul stingătorului; *6* — roata axului intermediar; *7* — maneta de comandă a troliului

Forţa se transmite prin intermediul unor curele trapezoidale, unei şaibe prevăzută în interiorul ei cu un ambreiaj cu saboţi (fig. 2). In momentul în care este ambreiată, şaiba pune în mişcare axul principal al transmisiei. Pe ax sunt 2 pinioane conice, dintre care unul se angrenează cu roata axului vertical şi pune în mişcare valţurile, iar celălalt se angrenează cu roata unui ax intermediar prin care se transmite forţa necesară troliului pentru ridicarea cupei de alimentare a maşinei.

Pentru manevrarea cupei, axul troliului are prevăzut pe el un ambreiaj conic şi o frână cu bandă.

Maneta cu care se comandă troliul poate avea 3 poziţii : una când se strânge ambreiajul

Viteza de rotaţie a valţurilor	30 rot/min
Număr de încărcări/h	3—4
Gabaritul căii ferate speciale	2 080 mm
Lungimea	2 860 mm
Lăţimea	2 180 mm
Înălţimea	3 000 mm
Greutatea	5 000 kg

d) *Deservirea maşinii.* Maşina de stins var tip IUZ este deservită de 2 muncitori: unul care încarcă schipul având grijă să lopăteze varul în interiorul magaziei astfel ca să se îndrepte datorită pantei pardoselii, spre uşiţa cu şiber; şi un al doilea muncitor, mecanic, care manevrează maşina, reglează debitul de apă şi se ocupă cu exploatarea şi întreţinerea instalaţiei electrice a stingătorului.

B. **Stingătorul Tehnometal.** a) *Descriere.* Stingătorul Tehnometal s'a obţinut printr'o serie de transformări făcute spălătorului de agregate Tehnometal. Părţile componente ale stingătorului (fig. 3) sunt:

— Toba de amestecare,
— Mecanismul de acţionare a tobei,
— Buncărul de alimentare,
— Pâlnia colectoare de lapte de var,
— Postamentul de susţinere.

Varul bulgări este adus cu roaba, din dreptul uşiţei de evacuare a magaziei şi răsturnat pe platforma *(1)*, de unde un lucrător încarcă prin pâlnia de intrare *(2)*, toba stingătorului *(3)*. Prin învârtirea tobei, varul este împins către capătul superior al stingătorului, avansând în sens invers circulaţiei apei care este adusă printr'o ţeavă *(4)* la capătul superior al tobei, pătrunzând prin orificiul lăsat special în capac.

toare *(8)*; laptele de var trece apoi prin jghiabul *(9)* în gropile de var *(10)*. In zilele în care se stinge varul în gropile extreme jghiabul *(9)* va fi prevăzut cu o prelungire *(11)*. După circa 5...7 zile varul poate fi întrebuinţat.

b) *Modul de funcţionare.* Mişcarea se transmite dela un electromotor de 1,7 kW la o şaibă de transmisie coaxială cu pinionul care antrenează roata dinţată. Pe axul roţii sunt fixate pinioane conice care se angrenează cu pinioanele conice ce pun în mişcare rolele de susţinere şi antrenare a tobei de amestecare. Rolele produc antrenarea tobei prin fricţiune, fiind prevăzute cu şanţuri în care pătrund bandajele de rulare, montate pe exteriorul tobei de amestecare.

c) *Amenajări necesare spălătorului de agregate* pentru a fi întrebuinţat ca stingător de var.

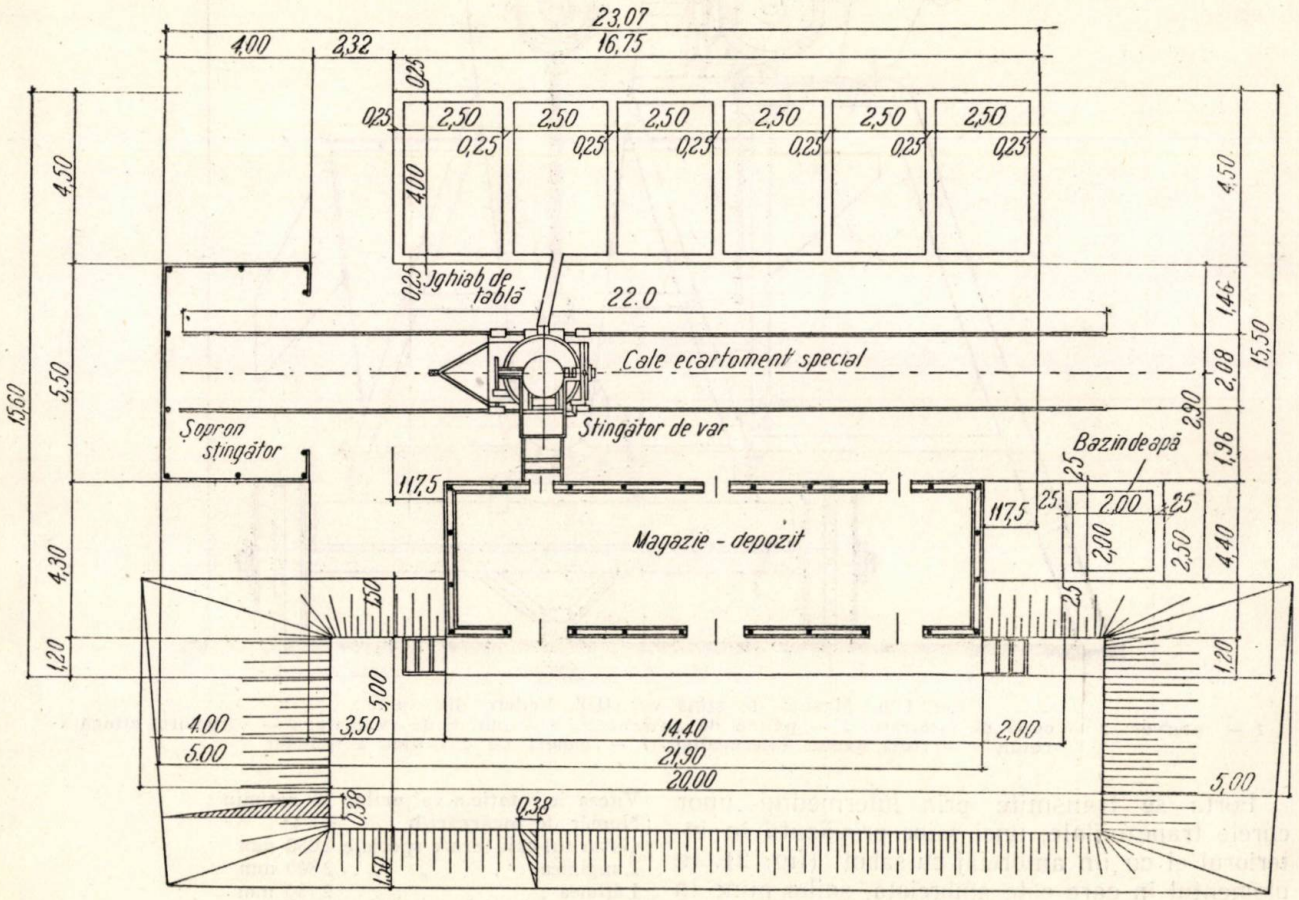


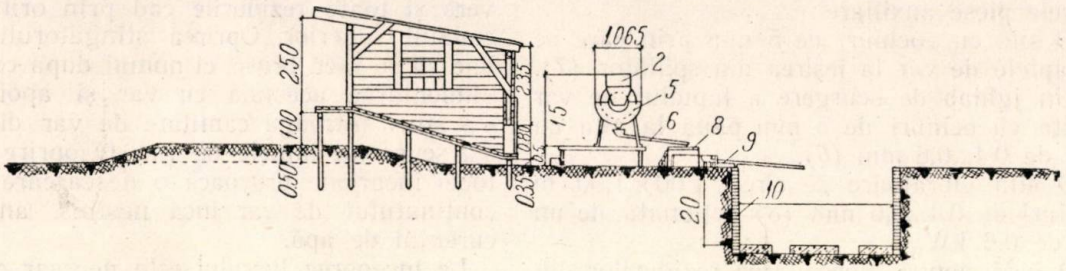
Fig. 2. Schema tehnologică a stingerii varului cu stingătorul IUZ

Prin circulaţia apei în sens invers, varul se stinge, transformându-se în lapte de var care se scurge datorită pantei spre orificiul de intrare, prin spaţiul de 20 mm lăsat între spirele stingătorului şi toba cilindrică. Când laptele de var atinge nivelul inferior al orificiului de intrare, se scurge prin pâlnia *(5)*, pe jghiabul *(6)* ce are la începutul său sita *(7)* cu ochiuri de 5 mm care reţine corpurile străine mari; materialul trece apoi pe jghiab până la sita vibra-

Dat fiind că pe şantiere se găsesc adesea spălătoare de agregate tip Tehnometal, care în multe cazuri nu sunt utilizate, sau nu corespund scopului pentru care sunt destinate, s'a ridicat problema adaptării acestora pentru a putea fi întrebuinţate ca stingătoare de var, precum şi a modificărilor ce trebue făcute pentru această adaptare. Modificările ce s'au făcut în cadrul experimentărilor, făcute de I.C.S.C. au creat o maşină corespunzătoare

pentru stingerea varului şi adaptările pot fi uşor făcute în cadrul atelierelor trusturilor de construcţii.

cu dispozitiv de închidere-deschidere, uşor manevrabil şi cu un orificiu pentru montarea ţevii de alimentare cu apă.



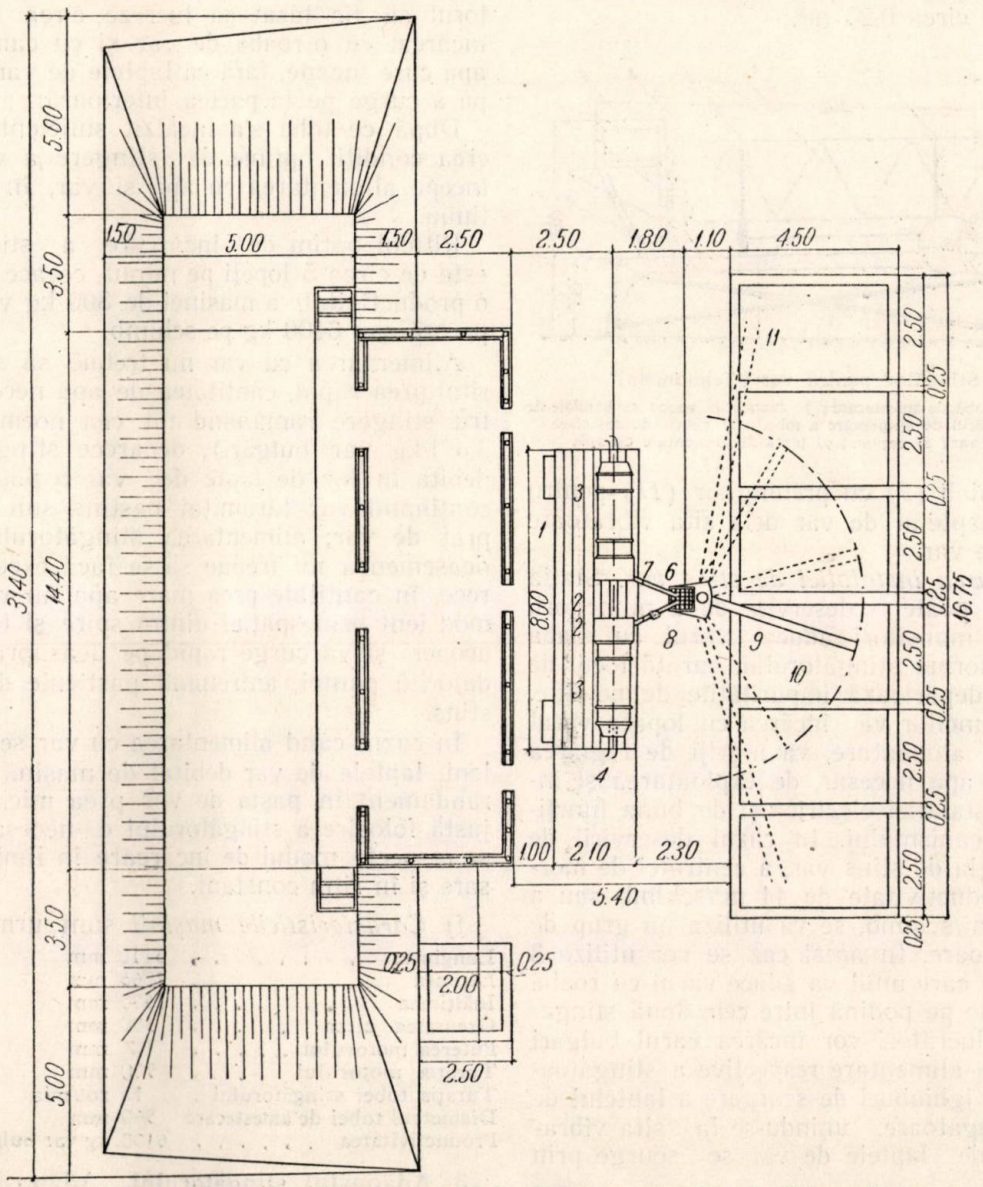


Fig. 3. Schema tehnologică a stingerii varului cu stingătorul „Tehnometal" :

1 — platformă; *2* — pâlnie de încărcarea stingătorului; *3* — toba stingătorului; *4* — ţeava de alimentare cu apă; *5* — pâlnia de scurgere a laptelului de var; *6* — jghiab de scurgere a laptelui de var; *7* — sită cu ochiuri de 5 mm; *8* — sită vibratoare cu ochiuri de 0,6 mm; *9* — jghiab mobil de scurgere a laptelui de var spre gropile de var; *10* — gropile de var; *11* — prelungitor pentru jghiab

Sunt necesare următoarele transformări ale spălătorului de agregate :

— Se îndepărtează pâlnia tronconică dela capătul de evacuare al tobei care se înlocuieşte cu un capac prevăzut cu sisteme de etanşeizare

— Se montează la partea de jos a gurii de alimentare o mică pâlnie metalică pentru scurgerea laptelui de var.

— Se reglează turaţia tobei la 10...12 rot/min.

Se montează stingătorul cu toba, la o înclinare de 1/10 către gura de încărcare.

In vederea amenajării spălătorului de agregate ca stingător de var, mai sunt necesare următoarele piese auxiliare:

— O sită cu ochiuri de 5 mm prin care se trece laptele de var la ieşirea din spălător *(7)*.

— Un jghiab de scurgere a laptelui de var dela sita cu ochiuri de 5 mm până la sita cu ochiuri de 0,4...0,6 mm *(6)*.

— O sită vibratoare de circa 1,00×1,00 m cu ochiuri de 0,4...0,6 mm *(8)* acţionată de un motor de 0,6 kW.

— O ladă pentru depozitarea rezidurilor din stingător, de circa 0,25 m³.

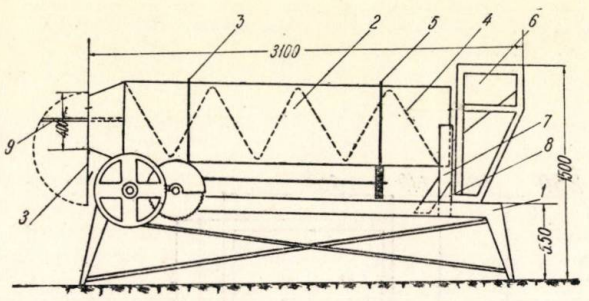


Fig. 4. Stingător pentru var „Tehnometal".

1) postament; *2)* tobă de amestecare; *3)* capac; *4)* şnec; *5)* bandaje de rulare; *6)* buncărul de alimentare a tobei; *7)* pâlnie de colectare a laptelui de var; *8)* suport; *9)* ţeavă de alimentare cu apă.

— Un jghiab *(9)* cu prelungitor *(11)* pentru transportul laptelui de var dela sita vibratoare la gropile de var.

d) *Deservirea instalaţiei de stins var.* Staţia de stins var poate fi deservită de 2 muncitori. Unul dintre muncitori aduce varul cu roaba până la platforma stingătorului, curăţă locul de muncă şi îndepărtează impurităţile de pe site. Al doilea muncitor va încărca cu lopata varul în pâlnia de alimentare, va îngriji de reglarea debitului de apă necesar, de exploatarea şi întreţinerea instalaţiei electrice şi de buna funcţionare a mecanismului. In cazul deservirii de către instalaţia de stins var, a centralei de mortar cu o productivitate de 44 m³/schimb sau a celei de 64 m³/schimb, se va utiliza un grup de două stingătoare. In acest caz se vor utiliza 3 lucrători, din care unul va aduce varul cu roaba şi-l va depune pe podină între cele două stingătoare, iar 2 lucrători vor încărca varul bulgări în pâlniile de alimentare respective a stingătoarelor, cele 2 jghiaburi de scurgere a laptelui de var dela stingătoare, unindu-se la sita vibratoare, de unde laptele de var se scurge prin jghiabul *(9)*.

e) *Indicaţii pentru o justă folosire a stingătorului Tehnometal.* Pentru o cât mai bună folosire a stingătorului, se urmăreşte o curăţire periodică, la circa 2,5 ore, a tobei stingătorului. Curăţirea de rezidurile insolubile în apă, ce se adună la capătul superior al tobei se face în modul următor: se întrerupe în prealabil alimentarea cu apă, se continuă rotirea tobei până la evacuarea complectă a laptelui de var, se opreşte mecanismul de învârtire a tobei, se scoate ţeava de alimentare cu apă şi se deschide capacul.

Se porneşte maşina din nou, însă în sens invers şi toate rezidurile cad prin orificiul dela capătul superior. Oprirea stingătorului nu trebue să se facă brusc, ci numai după ce s'a oprit alimentarea acestuia cu var şi apoi cu apă, s'a stins întreaga cantitate de var din tobă şi s'a scurs tot laptele de var. O oprire bruscă a tobei încărcate provoacă o descărcare forţată a conţinutului de var încă nestins, antrenat de curentul de apă.

La începerea lucrului este necesar ca stingătorul să fie lăsat să lucreze circa 15 minute încărcat cu o roabă de var şi cu cantitatea de apă care încape, fără ca laptele de var să înceapă a curge pe la partea inferioară.

După ce toba s'a încălzit suficient pentru a crea condiţii optime de stingere a varului, se începe alimentarea cu apă şi var, în mod continuu.

Ritmul optim de încărcare a stingătorului este de circa 5 lopeţi pe minut, ceeace revine la o productivitate a maşinei de 800 kg var bulgări pe oră sau 6400 kg pe schimb.

Alimentarea cu var nu trebue să se facă în ritm prea rapid, cantitatea de apă necesară pentru stingere rămânând tot cea normală (2,5... 3,5 l/kg var bulgări), deoarece stingătorul va debita în loc de lapte de var o pastă groasă conţinând var fărămiţat nestins sub formă de praf de var; alimentarea stingătorului cu apă deasemenea nu trebue să se facă excesiv, deoarece, în cantitate prea mare apa nu va trece în mod lent prin spaţiul dintre spire şi tobă, ci va acoperi şi va curge rapid pe deasupra spirelor, datorită pantei, antrenând particule de var nestins.

In cazul când alimentarea cu var se face prea lent, laptele de var debitat de maşină va da un randament în pasta de var prea mic. Pentru o justă folosire a stingătorului e necesar deci să se respecte modul de încărcare în limitele necesare şi în ritm constant.

f) *Caracteristicile maşinii* sunt următoarele:

Lungimea	3110 mm
Lăţimea	1065 mm
Inălţimea	1500 mm
Greutatea circa	500 mm
Puterea motorului	1.7 mm
Turaţia motorului	900 mm
Turaţia tobei stingătorului	12 rot/min
Diametrul tobei de amestecare	560 mm
Productivitatea	6400 kg var bulgări/schimb

3. **Adăpostul stingătorului.** Adăpostul pentru stingătorul IUZ este o construcţie din lemn de dimensiunile 4,00×5,50×300 m, cu pereţii din scânduri bătute în caplama. Stingătorul, la începutul fiecărei zile de lucru este mutat pe calea de circulaţie în faţa gropii de var în care se face stingerea în ziua respectivă, şi se fixează cu ţăruşi de lemn.

4. **Gropile de var.** Pentru instalaţia care produce 20 m³ lapte de var pe zi, alimentând o

centrală de mortar cu o productivitate de 44 m³ pe zi, s'au prevăzut 6 gropi de var socotind că varul se stinge în 5 zile, că în fiecare zi se umple o groapă, iar în a 6-a zi se începe golirea primei gropi. Capacitatea fiecărei gropi este de 20 m³.

Pereţii gropilor de var recuperabili sunt din cărămidă armată, iar fundul e din beton armat prevăzut cu găuri pentru scurgerea excesului de apă.

Scurgerea laptelui de var în gropi se face printr'un jghiab mobil, ce se mută odată cu stingătorul — în cazul utilizării stingătorului IUZ —, sau printr'un jghiab mobil ce se roteşte cu un capăt spre cele 6 gropi, având un capăt fix pus în legătură cu pâlnia colectoare dela sita vibratoare, — în cazul utilizării stingătorului Tehnometal.

5. **Bazinul de apă.** Bazinul de apă cu capacitatea de 6 m³ serveşte drept rezervă în cazul unei defecţiuni pe reţeaua de alimentare cu apă a şantierului.

Bazinul se face din cărămidă armată tencuită în interior. In cazul în care şantierul posedă un rezervor de apă, se poate renunţa la acest bazin.

6. **Instalaţii.** Instalaţia de stins var e prevăzută cu instalaţie electrică de lumină pentru magazie şi adăpostul stingătorului IUZ, instalaţie de forţă pentru motorul stingătorului de var şi instalaţie de apă constând din alimentarea cu apă din reţea a stingătorului şi pomparea din bazin în caz de defecţiune pe reţea.

Instalaţia proiectată este destinată să lucreze în timpul a circa 8...9 luni pe an, în afara perioadei de îngheţ.

Bibliografie

Naumov N. A.: Intreprinderi de producţie în construcţie.
Hutoreanschi M. S.: Fabrici de beton şi mortare.
Anikeeva A. P.: Tehnologia lucrărilor de tencuieli.
Socolin G. L.: Metode raţionale a lucrărilor de tencuieli.

★

УСТАНОВКА ДЛЯ МЕХАНИЗИРОВАННОГО ГАШЕНИЯ ИЗВЕСТИ, ТИПА НИСИ

Резюме

Статья рассматривает методы механизированного гашения извести посредством установки, на которой могут быть применены два типа машин:

— машина для гашения извести типа Технометалл, устроенная из приспособления для мойки агрегатов Технометалл и

— машина типа И. У. З.

В статье даются данные о технологическом процессе, работе обоих типов машин, их характеристики и проч.

★

Magazii pentru ciment studiate de I.C.S.C.

Ing. D. BRUMĂKESCU şi Ing. S. SULER

Marile şantiere de construcţii care se întâlnesc răspândite pe întreg cuprinsul ţării reprezintă puncte de consum centralizat pentru cantităţi masive de materiale de construcţie. Intre acestea se menţionează cimentul al cărui regim de transport şi depozitare formează o problemă importantă — problemă nouă prin cerinţele şi împrejurările actuale şi care nu a fost încă rezolvată într'o formă definitivă.

Problema depozitării cimentului în vrac s'a pus în împrejurări speciale, deoarece cantitatea de saci de hârtie, pusă la dispoziţie pentru transportul cimentului nu a putut fi majorată corespunzător creşterii consumului.

In viitor urmează să fie introduse ambalaje şi dispozitive ajutătoare de tip nou pentru transport.

O greşită înţelegere a problemei schimbării regimului „saci de hârtie" în faza iniţială a apariţiei ei, o oarecare lipsă de interes din partea şantierelor şi mai ales greutatea de a se realiza substituirea cu un nou regim de transport şi depozitare nepus încă la punct şi care necesită parc de utilaje special şi investiţii mari, au dus la folosirea mijloacelor de transport neamenajate pentru ciment. Din aceleaşi cauze cât şi din cauza modului improvizat în care se face transportul nu s'a rezolvat eficient nici depozitarea cimentului.

Pentru depozitele mari, experienţa constructorilor sovietici, menţionează că regimul de transport şi depozitare a cimentului în vrac — folosind conteinere de capacitate mare sau mijloace de transport speciale — este superior din punct de vedere tehnico-economic, regimului „sacilor de hârtie", între altele şi pentrucă dă posibilitatea de mecanizare a manipulărilor.

Institutul de Cercetări a stabilit următorul profil de viitor în problema transportului şi depozitării cimentului:

a) se vor adopta mai multe regimuri de transport şi depozitare, după consumul specific de ciment al şantierelor;

b) regimul de transport va fi subordonat poziţiei şantierelor faţă de punctul de aprovizionare cât şi tipului căii de comunicaţie (cale ferată sau şosea) pe care se face transportul;

c) modul de depozitare şi manipulare a cimentului, procesul tehnologic de şantier, se sta-

bilesc prin adaptarea unor soluţii tip la situaţia locală şi la specificul şantierelor.

Pentru informaţie mai amplă, se reproduce clasificarea regimurilor de transport al cimentului (tabela 1), extrasă din proiectul de „Normativ provizoriu privind descrierea constructivă a conteinerelor, lăzilor speciale pentru autocamioane, vagoanelor cisternă şi a magaziilor, cum şi utilizarea acestora la transportul, depozitarea şi manipularea cimentului în vrac.

Pentru realizarea noilor regimuri de transport şi depozitare a cimentului era necesar să se asigure:

1. Vehicule şi dispozitive ajutătoare (conteinere) pentru transportul cimentului în vrac.

2. Amenajări corespunzătoare pentru operaţiile de încărcare-descărcare şi manipulare a cimentului în vrac şi mijloace de transportat cimentul în vrac din depozite până la locul de preparare a betoanelor sau mortarelor.

3. Depozite pentru ciment în vrac.

In cadrul acestor sarcini, Institutul de Cercetări a realizat următoarele:

1. *Dispozitive ajutătoare pentru transport* (conteinere) ;

a) Un tip de conteiner pentru 50 kg ciment (proiect şi prototip experimentat); conteinerul este executat din lemn cu întăriturі metalice.

b) Două tipuri de conteinere pentru 200 kg ciment (tipul 1 — construit din lemn, întărit cu metal — are proiect şi prototip experimentat; tipul 2 — construit în întregime metalic — este în curs de elaborare).

c) Un tip de conteiner pentru 2500 kg ciment (3 tipuri experimentate) construcţie metalică. Acest tip este considerat până în prezent ca eficient numai pentru transportul pe c. f.; tipul pentru autocamion este în curs de elaborare.

e) Ladă de autocamion pentru 4000 kg ciment, construcţie de lemn întărită cu metal (proiect şi prototip). Această ladă se montează în lada autocamionului.

2. *Dispozitive pentru operaţiile de încărcare-descărcare şi manipulare.* S'au studiat şi întocmit mai multe teme pentru astfel de dispozitive, proiectele şi prototipurile fiind în curs de realizare.

3. *Depozite pentru ciment în vrac.* In acest domeniu, Institutul a elaborat propuneri de scheme tehnologice (circulaţia cimentului) şi tipuri de magazii pentru şantiere mici. Deasemenea s'au elaborat temele de proiectare pentru magazii siloz de 250 şi 500 tone, în baza cărora s'au realizat proiectele de execuţie.

Tipurile de magazii propuse pentru şantiere mici şi schemele tehnologice corespunzătoare sunt date în fig. 1...7.

Institutul de Cercetări a elaborat deasemenea şi temele de proiectare, pentru magazii siloz de 200 şi 500 t capacitate, a urmărit elaborarea proiectelor de către I.P.C.I. şi paralel cu

Tabela 1

Clasificarea regimurilor de transport al cimentului

Mărimea şantierului	Consumul de ciment lunar (vagoane)	Transportul la şantier se face dela :	Transportul se axează pe :	Mijlocul de transport de utilizare	Observaţii
1	2	3	4	5	6
Şantiere mici sau şantiere mijlocii	Sub 10 vagoane Intre 10 şi 30 vagoane	Fabrica de ciment	CF şi autocamioane (prin descărcare şi reîncărcare)	a) Cu c. f. : Cisternă sau vagoane echipate cu conteinere de 2500 kg. b) Cu autocamioane. Ladă de 4000 kg sau conteinere de 200 kg	In general se impune o magazie tampon la descărcarea din vagoane şi încărcarea în autocamioane
Şantiere mici sau şantiere mijlocii	Sub 10 vagoane Intre 10 şi 30 vagoane	Magazia centrală sau fabrica de ciment	Autocamioane	a) Ladă de 4000 kg. b) Conteinere de 2500 kg sau conteinere de 200 kg	
Şantiere mari sau şantiere foarte mari	Intre 30 şi 100 vagoane Peste 100 vagoane	Fabrica de ciment	c. f.	Cisternă sau vagoane de c. f. echipate cu conteinere de 2500 kg. sau 400 kg	Caz curent
Idem	Idem	Idem	Autocamioane	Conteiner de 2500 kg sau conteinere de 400 kg. sau ladă de 4000 kg	In mod excepţional

realizarea experimentală a unuia dintre silozuri, a întocmit instrucţiuni de montare şi exploatare a acestora.

La elaborarea temelor, Institutul de Cercetări a avut în vedere următoarele:

a) Silozurile ce se proiectează să corespundă regimurilor de transport al cimentului atât

zare de 250, respectiv 500 tone ciment (pentru folosinţa unor şantiere mijlocii şi mari). Silozurile propriu zise demontabile, să fie realizate însă din casete independente, astfel ca să existe posibilitatea de a se varia capacitatea de însilozare dela caz la caz, după necesităţi.

c) Alimentarea cu ciment a silozurilor s'a

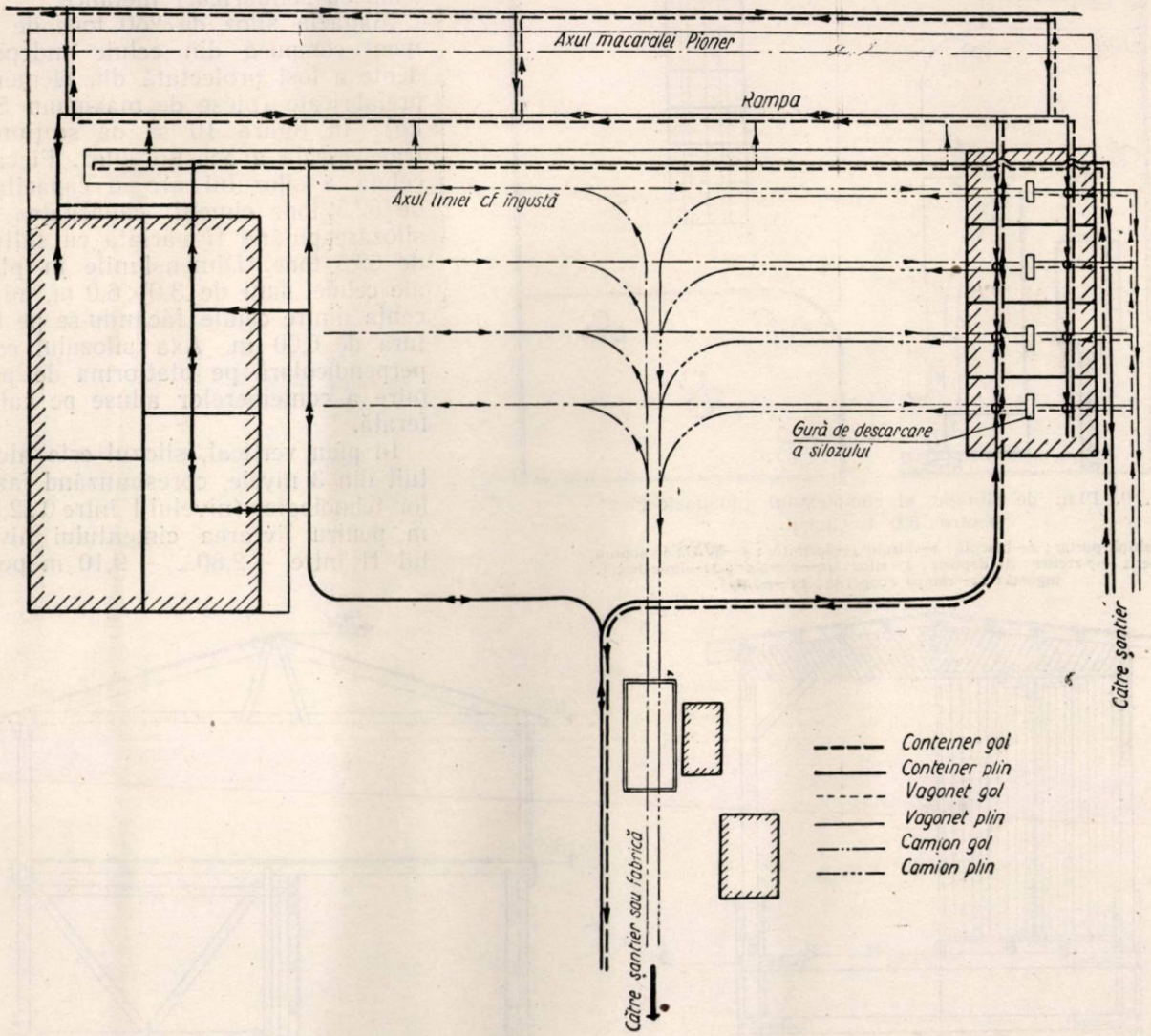


Fig. 8. Plan de situaţie al complexului „magazie-siloz" pentru 250 t ciment.

pentru situaţia actuală cât şi pentru profilul de viitor. Pentru satisfacerea acestei condiţii s'au preconizat 2 silozuri de tip deosebit.

— Un tip (silozul de 500 tone) care să satisfacă necesităţile actuale şi de viitor pentru regimul de transportare al cimentului în vrac, direct în mijloace de transport neamenajate, amenajate sau speciale.

— Al doilea tip (silozul de 250 tone) care să satisfacă cerinţele regimului de transport al cimentului în conteinere pentru 400 kg. (Utilizarea conteinerelor pentru 400 kg ciment va deveni generală după prevederile Direcţiei Tehnice a M.C.I.M.C., încă în viitorul apropiat).

b) Proiectele complexelor şi devizele să fie întocmite pentru o capacitate utilă de însilo-

presupus că se va face cu garnituri de circa 100 tone capacitate. Aceste garnituri trebue să poată fi descărcate în 4 ore. Pe de altă parte, silozurile vor trebui să poată livra rapid cimentul, prin mai multe guri de descărcare; s'a apreciat că este suficient un debit de circa 1 t/min, pentru fiecare gură de descărcare. Livrarea trebue să poată fi făcută în toate tipurile de mijloace sau dispozitive ajutătoare pentru transport existente sau propuse pentru utilizare curentă pe şantiere.

Proiectul complexului magazie-siloz independent cuprinde (fig. 8 şi 9) o rampă pentru descărcarea conteinerelor sau a cimentului vărsat, o magazie pentru conteinere mici, un şopron pentru conteinere în reparaţie, un atelier

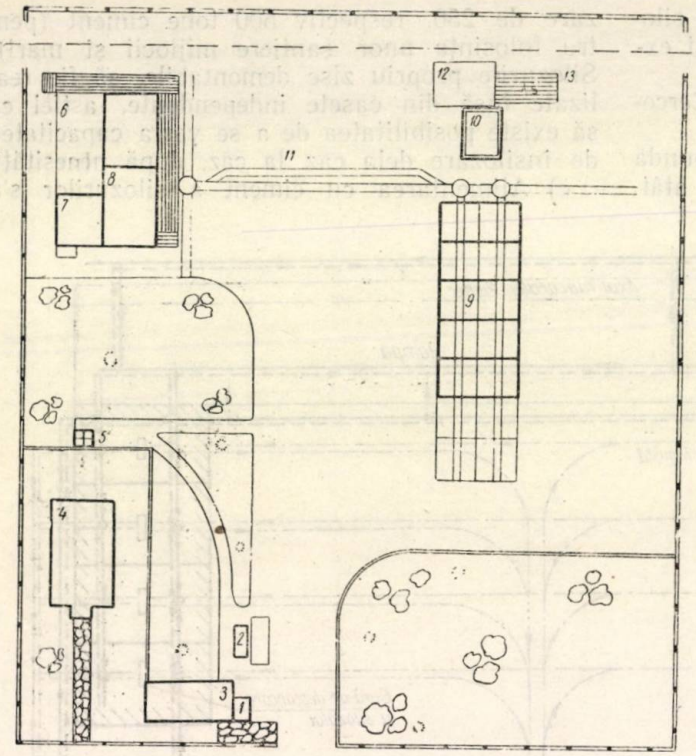


Fig. 9. Plan de situaţie al complexului „magazie-siloz" pentru 500 t ciment.

1—cabină portar; *2*—basculă; *3*—birou; *4*—dormitor; *5*—W.C.; *6*—şopron acoperit; *7* atelier; *8*—depozit; *9*—siloz; *10*—elevator; *11*—linie de c. f. îngustă; *12*—rampă acoperită; *13*—pompă.

pentru reparat conteinere, un cântar basculă, cabină pentru portar, baracă pentru locuinţele personalului, platformă amenajată pentru circulaţia autocamioanelor, instalaţii electrice, sanitare etc.

Toate construcţiile au un caracter demontabil şi sunt executate din lemn cu solidarizări metalice.

Magazia siloz de 250 tone de ciment compusă din celule independente a fost proiectată din elemente prefabricate (piese de maximum 500 kg). In figura 10 se dă secţiunea transversală a acestui siloz. Fiecare celulă a silozului are o capacitate de 62,5 tone ciment, capacitatea de silozare putând fi variată cu salturi de 62,5 tone. Dimensiunile în plan ale celulei sunt de 3,0×6,0 m, adiacenţa dintre celule făcându-se pe latura de 6,00 m. Axa silozului este perpendiculară pe platforma de primire a conteinerelor aduse pe calea ferată.

In plan vertical, silozul este alcătuit din 3 nivele, corespunzând fazelor tehnologice (nivelul I între 0...2,80 m pentru livrarea cimentului nivelul II între +2,80... +9,10 m pen-

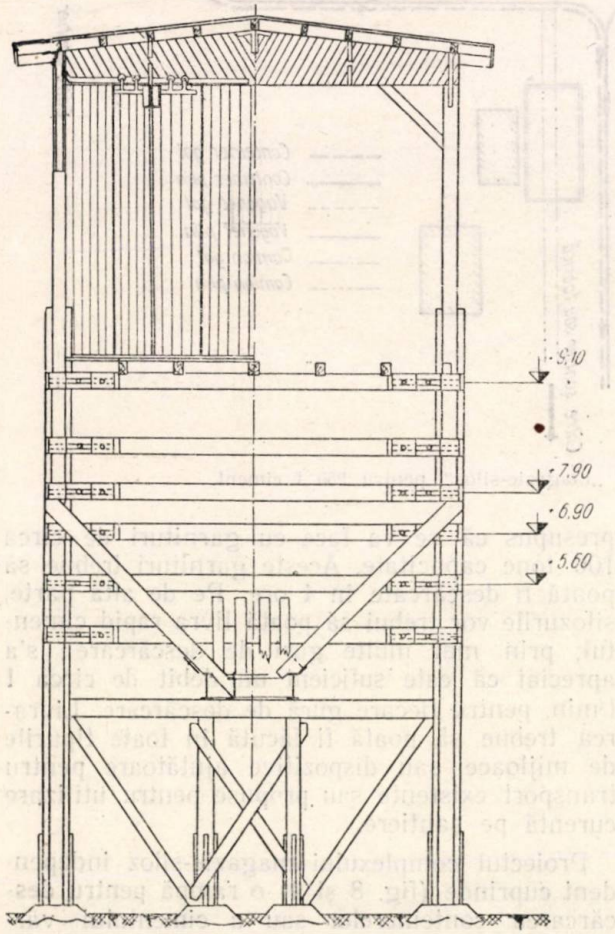


Fig. 10. Secţiunea transversală a silozului de 250 t ciment.

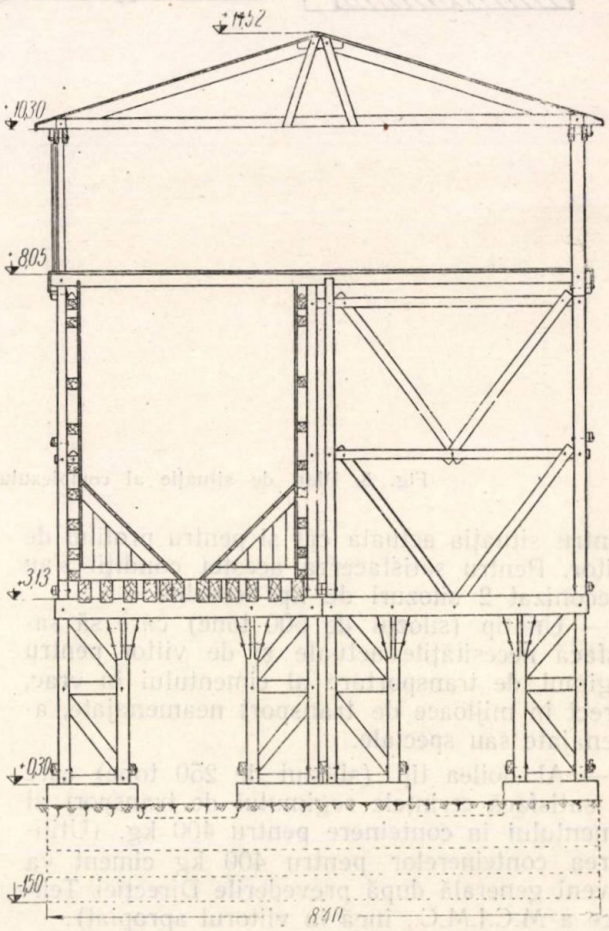


Fig. 11. Secţiunea transversală a silozului de 500 t ciment.

tru însilozare nivelul III, +9,10...+13,50 m pentru manipularea conteinerului de alimentare a silozului). Inălţimea totală a construcţiei este de 14,50 m.

Silozul este dotat la nivelul III cu 2 electropalane pentru manipularea conteinerelor. Calea electropalanelor este paralelă cu axul lon-

de 50 tone. Axa silozului este perpendiculară pe linia de cale ferată.

Şi la acest tip de siloz, în plan vertical s'au menţinut cele 3 nivele (nivel I : 0...3,10 ; nivel II : 3,10...8,10 ; nivel III : 8,10...10,30). Inălţimea totală a construcţiei (la acoperişul turnului elevatorului) este de 13,0 m.

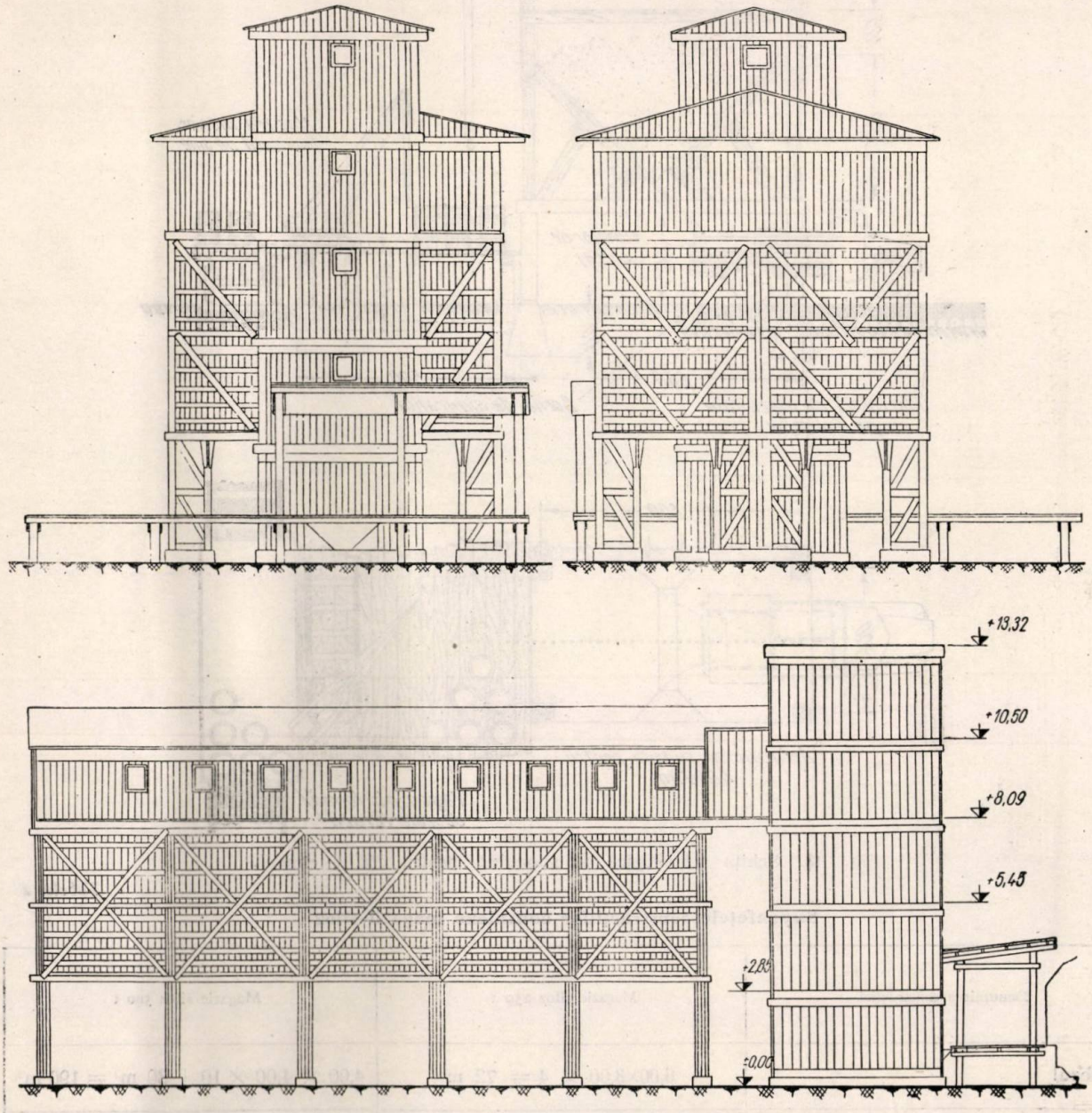


Fig. 12. Faţadele silozului de 500 t ciment.

gitudinal al silozului şi este scoasă în consolă deasupra rampei de cale ferată cât şi la capătul opus.

Magazia siloz de 500 tone ciment a fost proiectată tot ca celule independente alcătuite din elemente prefabricate (piese de maximum 200 kg greutate). In fig. 11 şi 12 sunt arătate o secţiune şi faţadele acestei construcţii.

Celulele silozului de 500 tone au dimensiunile (în plan) de 4,0×4,0 m şi sunt aşezate pe 2 rânduri alăturate. Capacitatea unei celule este

Silozul este prevăzut la nivelul III cu un transportor orizontal — şnec, cât şi cu un plan înclinat pentru descărcarea cimentului în celule.

Cimentul este ridicat cu ajutorul unui elevator cu cupe de 30 t/h productivitate, până la cota 10,5 m. Dela elevator cimentul este apoi preluat de un şnec (aşezat peste nivelul celulelor) ; repartizarea către celule se face pe plane înclinate aşezate lateral, de o parte şi de alta a şnecului.

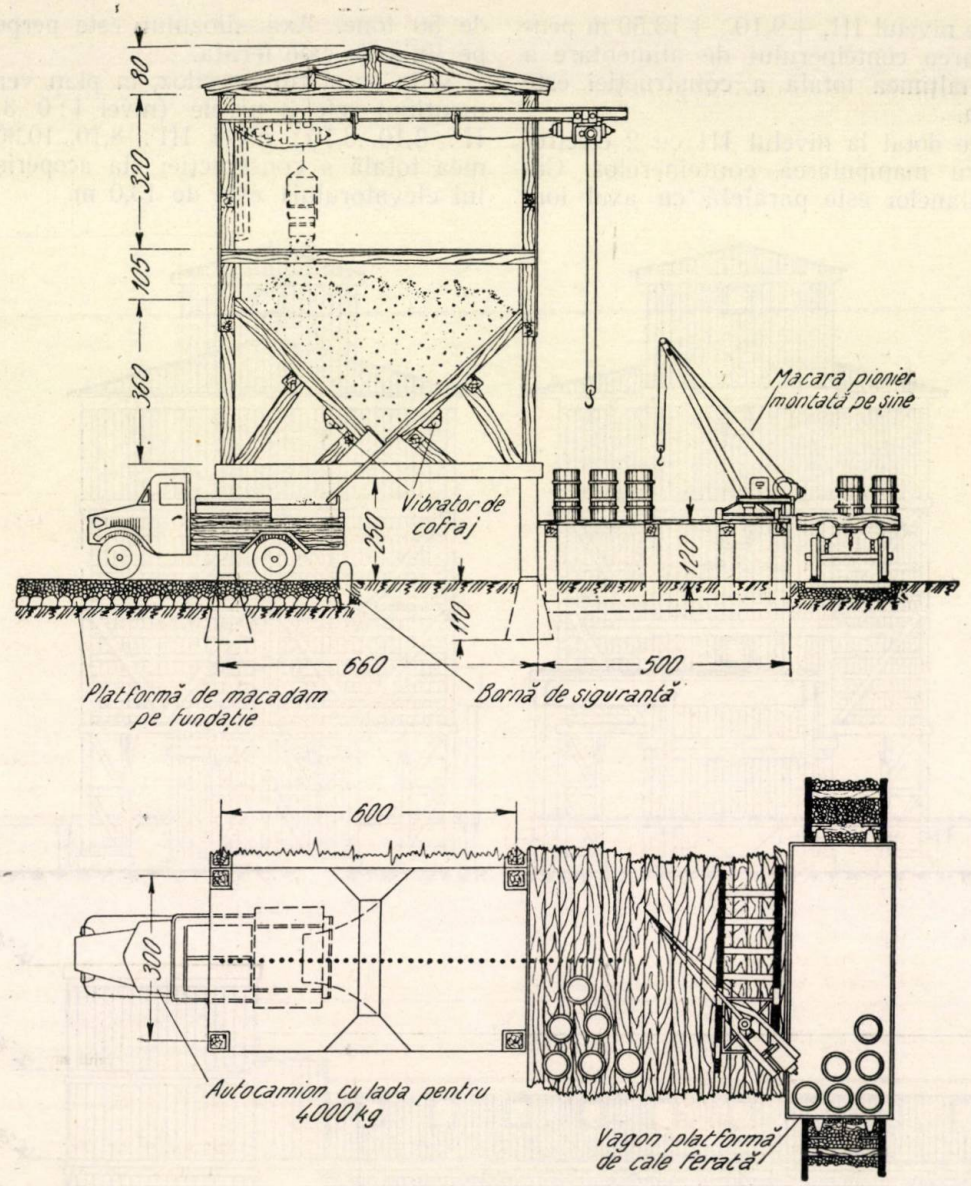


Fig. 13. Schița tehnologică a silozului pentru 250 t ciment.

Tabela 2

Suprafețele construcțiilor complexe magazii-siloz

Denumirea construcției	Magazie siloz 250 t	Magazie siloz 500 t
Silozul	6,00×3,00 × 4 = 72 m²	4,00 × 4,00 × 10 + 30 m² = 190 m²
Rampă de cale ferată	48,00 × 5,50 = 265 m²	2 × 2,70 × 3,90 = 21 m²
Magazia pentru conteinere mici	5,00 × 17,50 = 90,5 m²	5,00 × 17.50 = 90,5 m²
Totalul construcțiilor la complexul independent	640 m²	510 m²
Totalul construcțiilor la magazia-siloz de șantier	540 m²	410 m²
Suprafața platformei	circa 800 m²	1300 m²

Tabela 3

Consumul de materiale principale pentru construcţiile complexelor de 250 şi 500 t

Nr. crt.	Construcţia	Cherestea	Ciment	Nisip pietriş	Tablă galvanizată	Oţel prof.	Oţel bet.	Carton asfaltat	Cărămizi
		m^3	t	m^3	t	t	t	m^2	mii bucăţi
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Siloz 250 t.	105	10,5	101	3,1	9	3,6	255	—
2	Siloz 500 t.	150	16,0	125	0,42	—	2.5	900	—
3	Magazie, atelier şopron . .	62	1,7	25	—	0,5	0.1	570	1,6
4	Rampă complex 250 t.	29	4,7	47	—	1,2	0,5	—	—
5	Dormitoare	48	0,2	11	—	—	0,2	560	1,6

Tabela 4

Specificaţia de utilaje şi dotaţia magaziei siloz de 250 t

Nr. crt.	Construcţia	Utilajul sau dotaţia
1	Siloz	2 electropalane de o,5 t sau 1 tonă; pentru ridicarea conteinerelor cu ciment 8 vibratoare de cofraj pentru pâlniile silozurilor 8 dispozitive pentru vibrare la care se ataşează vibratoarele 4 şubere de descărcare a cimentului din siloz *Observaţie:* In cazul în care se aduc conteinere cu ciment şi pe calea ferată şi cu autocamionul, se va prevedea un al 3-lea electropalan
2	Magazie, atelier, şopron	Se va prevedea o dotaţie a atelierului mecanic corespunzătoare întreţinerii utilajului şi conteinerelor folosite 3 . . . 5 cărucioare Malţev, pentru manevrarea în magazie a conteinerelor
3	Bascula	Cântar pentru camioane; în cazul când cimentul se scoate din depozit cu vagoneţii, se va prevedea un cântar pentru vagoneţi
4	Rampa de descărcare din vagoane a conteinerelor	1 macara Pioner montată pe cale de de rulare şi amenajată cu motor pentru înaintare 100 m fier ⌶ 10 sau 12, pentru calea de rulare a macaralei Pioner vagonet platformă pentru calea de rulare a macaralei Pioner
5	Diverse	vagoneţi şi cale pentru transportarea conteinerelor dela siloz la magazie (în cazul în care se transportă cimentul pe şantier cu conteinere) conteinere de 400 kg; numărul lor se va fixa în funcţie de circuitul stabilit dela caz la caz conteinere de 50 . . . 200 kg ciment (în cazul când acestea se folosesc pe şantier)

In figura 14 se dă schiţa tehnologică de circulaţie a cimentului pentru silozul de 500 tone.

Pentru a se asigura o livrare cu debit constant a cimentului din celulele silozului, s'au prevăzut vibratoare care să menţină o stare de mişcare în masa de ciment.

S'a apreciat că cea mai mare cantitate de ciment va fi debitată direct în autocamioane (sau în conteinere şi lăzi speciale, montate pe autocamioane). Pentru acest motiv s'a ales o formă deosebită de şubăr de secţiune dreptunghiulară şi cu dimensiunile 1,20×0,15 m. Prin-

Tabela 5

Specificaţia de utilaje şi dotaţia magaziei siloz de 500 t

Nr. crt.	Construcţia	Utilajul sau dotaţia
1	Siloz	1 instalaţie lopată mecanică 1 elevator tip IMB de 30 t/h productivitate, ce ridică dela cota −2,50 m la cota + 10,50 m 1 şnec de circa 23 m lungime (30 t/h) 20 vibratoare de cofraj pentru pâlniile silozurilor 20 dispozitive de vibrare la care se ataşează vibratoarele 20 şubăre de descărcare a cimentului
2	Magazie, atelier, şopron	dotaţie pentru atelierul macanic de mărime corespunzătoare pentru întreţinerea utilajului şi conteinerelor 3 . . . 5 roabe Malţev pentru manevrarea în magazie a cimentului în conteinere
3	Bascula	1 cântar pentru camioane
4	Diverse	1 troliu pentru tractarea vagoanelor cu conteinere de 50 . . . 200 kg. (în cazul în care se folosesc pe şantier) 4 vagoneţi platformă de cale ferată îngustă pentru racordul între siloz şi magazie, cota platformei +1,10 m

tr'o manipulare specială, dela aceste guri cimentul poate fi încărcat şi în conteinere mici aduse pe vagoneţi de cale ferată îngustă.

Suprafeţele diverselor construcţii şi amenajări ale complexelor magazii-siloz sunt specificate în tabela 2.

In tabelele 3 şi 4 se dă necesarul de materiale principale şi utilaje necesare pentru realizarea construcţiilor magaziilor siloz.

Procesele tehnologice de exploatare a celor 2 tipuri de complexe magazii-siloz sunt deosebite în ceeace priveşte procesul de însilozare şi identice în privinţa modului de livrare a cimentului.

La magazia siloz de 250 tone (fig. 13) cimentul soseşte la rampa staţiei, în conteinere de 400 kg, aşezate pe vagoane platformă de cale ferată. Transbordarea conteinerelor pline şi goale între vagoane şi rampă se face mecanizat, cu ajutorul unei macarale Pioner montată pe şine. Calea de rulare a macaralei este montată pe rampă la distanţa minimă impusă de gabaritul căii ferate, pentru a se asigura posibilităţile de manevrare a macaralei.

Manevrarea pe rampă până sub consola electropalanelor silozului se face cu macaraua Pioner (în faţa căreia circulă un vagonet platformă) sau prin rostogolire. Conteinerele sunt apoi preluate (pentru descărcare) de electropalane care le transportă deasupra orificiilor de descărcare în celule.

La magazia siloz de 500 tone (fig. 14) cimentul se aduce cu vagoane de cale ferată normală (amenajate sau neamenajate) sau cu vagoane speciale (vagoane buncăre, cisterne, etc.). Descărcarea şi transportul cimentului din vagoane normale şi până la pâlnia elevatorului se face cu ajutorul unei lopeţi mecanice (în viitor cu ajutorul descărcătoarelor mecanice) iar la vagoanele speciale, prin dispozitivele lor proprii.

Livrarea cimentului pentru ambele complexe magazii-siloz se poate face după următoarele scheme (fig. 8) :

— In autocamioane mecanizate, amenajate sau echipate cu dispozitive ajutătoare pentru transport (lăzi, conteinere mari) montate pe autocamion.

— In conteinere mici ; încărcarea acestora cu ciment necesitând mai mult timp, s'a prevăzut o magazie tampon pentru depozitarea conteinerelor mici pline sau goale ; transportul conteinerelor mici între siloz şi magazie se face cu vagoneţi platformă de cale ferată îngustă, cu platforma înălţată la cota +1,10 m. Conteinerele sunt preluate dela rampa magaziei, pentru transportare pe şantier, fie de autocamioane fie cu vagoneţi platformă.

— In vagoneţi, vărsat, în cazul în care şantierul este apropiat.

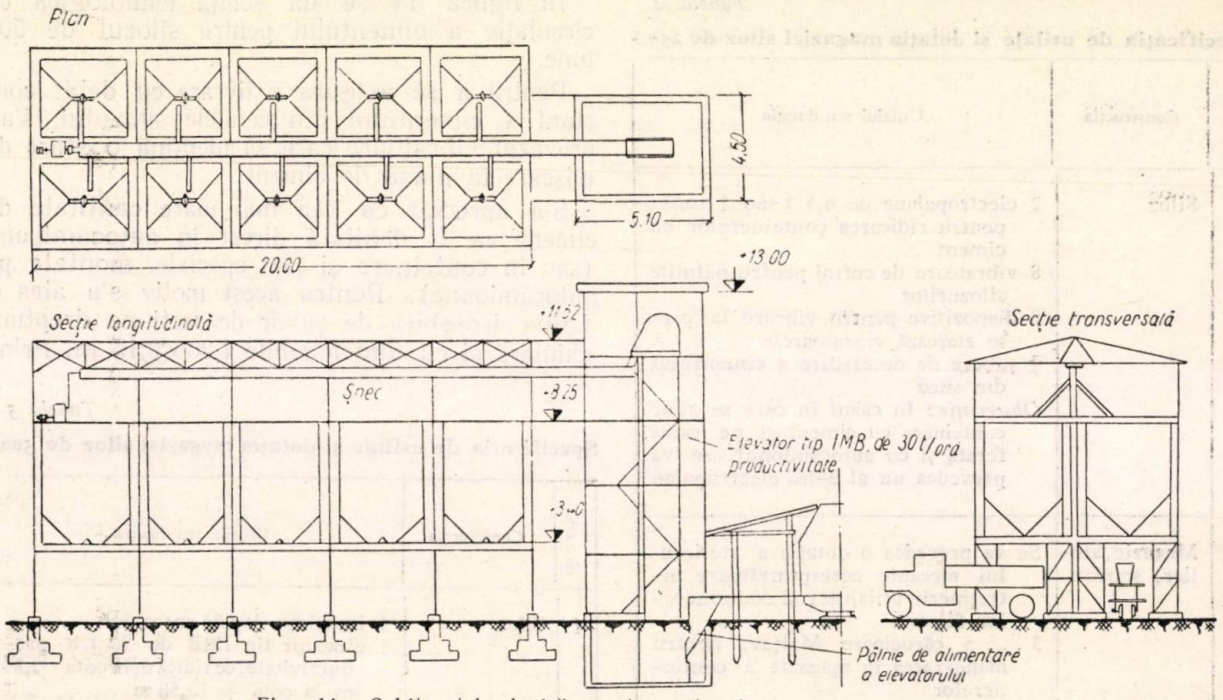


Fig. 14. Schiţa tehnologică pentru silozul de 500 t ciment.

Complexul este prevăzut cu o basculă pentru cântărirea cimentului livrat.

Domeniul de folosire al magaziilor siloz este deosebit de extins, aceste instalaţii putând fi utilizate ca depozite de transbordare, ca depozite centrale tampon sau ca depozite de şantier. Prin caracterul lor extensibil, magaziile-siloz vor putea acoperi necesităţi diferite.

La schimbarea capacităţii de însilozare a unei magazii-siloz faţă de proiectul iniţial, este indicat să se facă o verificare a capacităţii de producţie pentru utilajele şi dispozitivele mecanice ale complexului ; se pot ivi cazuri în care unele dintre dispozitivele mecanice să trebue a fi înlocuite pentru asigurarea producţiei necesare.

Capacitatea necesară de însilozare a unui complex va fi calculată dela caz la caz de către

factorii interesaţi, în funcţie de consumul specific al şantierului, de consumurile maxime (în perioadele de vârf de lucru) şi de ciclu de reaprovizionare.

Capacităţile de bază a magaziilor siloz descrise au fost stabilite considerându-se un ciclu de reaprovizionare de 7 zile, ceeace corespunde unei circulaţii zilnice de circa 40 respectiv 80 tone şi unei circulaţii anuale de 10 000 respectiv 20 000 tone ciment.

Prin realizarea proiectelor pentru complexe de magazii-siloz tip, sectorul de construcţii face un mare pas înainte, pentru rezolvarea problemei transportului şi depozitării cimentului, Institutului de Cercetări, revenindu-i pentru viitor sarcina importantă de a urmări şi îmbunătăţi în mod permanent aceste realizări, pentru rezolvarea problemei transportului şi depozitării cimentului.

Bibliografie

Normativ de recomandare privind transportul cimentului în conteinere, precum şi transportul, respectiv depozitarea cimentului în vrac, Buletinul M.C.I.M.C., Nr. 7/952.

Proiectul de „Normativ provizoriu privind descrierea constructivă a conteinerelor, lăzilor speciale pentru autocamioane, vagoanelor cisternă şi a magaziilor, precum şi utilizarea acestora la transportul, manipularea şi depozitarea cimentului în vrac"". Lucrare I.C.S.C.

Proiectul de „Instrucţiuni de montare şi exploatare pentru o magazie siloz de 250 tone ciment neambalat". Lucrare I.C.S.C.

Proiectul de „Instrucţiuni de montare şi exploatare pentru o magazie siloz de 500 tone ciment neambalat". Lucrare I.C.S.C.

★

ЦЕМЕНТНЫЕ СКЛАДЫ ИССЛЕДОВАННЫЕ НИСИ

Резюме

В первой части статьи вкратце излагаются требования и обстоятельства, которые повели к исследованию и применению транспортных режимов цемента внасыпную и указываются особенности этой проблемы. Даже дается перечень достижений Исследовательского института в отношении вопросов транспорта и хранения цемента внасыпную: приспособления для транспорта, манипуляции и склады.

Во второй части статьи помещены данные о комплексах «склады — силосы на 250 и 500 тонн цемента», описываются составные элементы комплексов, технологический процесс и способ работы; приводятся некоторые технико-экономические показатели, а также и соображения в связи с областью применения силосов.

★

Unele aspecte ale problemei alegerii tipurilor principale de utilaj necesar mecanizării lucrărilor de construcţii în primul nostru cincinal

Ing. V. MARIN

Primul plan cincinal din R.P.R. a pus constructorilor probleme mari şi deosebit de grele.

Acestea rezultă pe de o parte din creşterea considerabilă a volumului de lucrări de construcţii ce sunt programate a se executa anual, cât şi prin schimbarea treptată a aspectului lucrărilor de construcţii datorită transformării şantierelor de construcţii obişnuite în şantiere, unde procesele de montaj trebue să predomine faţă de cele de producţie.

Volumul mare de lucrări prevăzute, poate fi însă realizat în termenele prescrise numai cu condiţia dotării şantierelor de construcţii cu utilaje adecuate şi prin aplicarea mecanizării eficace şi complexe.

Problema mecanizării proceselor de muncă în construcţii a căpătat în ţara noastră o importanţă deosebită încă dela punerea în aplicare a primelor planuri anuale.

Ca rezultat al acestei preocupări, s'au construit o serie de utilaje noi (circa 40 tipuri), între care se citează:

— excavatoare;
— screpere;
— buldozere;
— betoniere;
— macarale;
— pompe de mortar, ciururi de sortare etc.

Toate aceste utilaje, proiectate şi executate în ţară, au creiat posibilitatea utilării şantierelor noastre cu maşinile necesare mecanizării proceselor mai grele de muncă.

Totuşi, pentru ca mecanizarea lucrărilor de construcţii să fie cât mai eficace, şantierele noas-

tre au nevoie de complexe de utilaje, cari să permită o ridicare şi mai mare a productivităţii muncii, respectiv scurtarea timpilor de execuţie. In faza actuală, mecanizarea lucrărilor de pe şantierele noastre nu este încă completă din care cauză se foloseşte în foarte mare măsură mâna de lucru necalificată. Spre exemplu : cu toate că operaţiunea de prepararea betonului este mecanizată 100%, totuşi la lucrări de beton sunt utilizate diferite echipe de muncitori, utilizate la încărcarea şi aducerea agregatelor, transportarea betonului, etc.

Trecerea la mecanizarea complexă nu este o sarcină uşoară. Se cere în primul rând ca întreprinderile să fie în posesia utilajului care permite mecanizarea operaţiunilor de bază dintr'un proces tehnologic, apoi existenţa utilajului şi dispozitivele ajutătoare de diferite capacităţi de producţie, pentru mecanizarea operaţiunilor secundare şi în fine, existenţa şi posibilitatea de execuţie a utilajului de mică mecanizare, care toate împreună vor înlătura operaţiunile manuale realizându-se astfel o mecanizare complexă.

Prin realizarea mecanizării complexe, se va putea vorbi de indicile de mecanizare pentru un anumit proces tehnologic, după cum astăzi se vorbeşte de indicile de mecanizare numai pentru o anumită operaţie.

Astfel, la o centrală modernă de beton, toate operaţiunile de încărcare, dozare, malaxare, evacuare, etc. sunt mecanizate, deci întregul proces de fabricaţie al betonului este mecanizat 100%.

Lucrându-se cu o singură betonieră fără alte mecanisme şi dispozitive ajutătoare, numai operaţia de malaxare este 100% mecanizată, întreaga lucrare fiind mecanizată numai într'un procent de circa 10%.

Urmându-se calea trasată de Uniunea Sovietică în problema mecanizării lucrărilor de construcţii, va trebui, după cum s'a arătat mai sus, să se treacă dela mecanizarea operaţiilor, la mecanizarea proceselor în lucrările de construcţii.

Prima problemă care ne stă în faţă este complectarea parcului de utilaj de construcţii atât în ce priveşte numărul mecanismelor dintr'un sort, cât şi numărul sorturilor însăşi.

Problema complectării parcului de utilaj de construcţii este strâns legată de problema tipizării utilajelor.

Problema tipizării utilajelor constă din stabilirea tipurilor de utilaje, pe categorii de lucrări şi pe capacităţi de producţie, necesare mecanizării lucrărilor de construcţii în primul nostru plan cincinal.

Odată stabilită necesitatea de utilaje ca tip şi productivitate, vor trebui alese utilajele corespunzătoare dintre cele existente.

Alegerea unui utilaj de o anumită categorie din mai multe tipuri asemănătoare existente, se face pe bază de considerente de ordin constructiv, de exploatare şi de tehnica securităţii printre care se menţionează :

a) Construcţia utilajului şi caracteristicile tehnice ale acestuia trebue să corespundă scopului, adică procesului tehnologic pentru care a fost construit utilajul. Executarea acestui proces trebue să fie asigurată cu un consum minim de energie şi de investiţii.

b) Construcţia trebue să asigure atât uşurinţa în montare şi demontare, cât şi în întreţinere şi reparaţie.

c) Utilajul trebue să fie de o construcţie robustă prezentând garanţie contra avariilor.

d) Diferitele agregate sau piese componente ale unui utilaj trebue standardizate, astfel încât să poată fi uşor înlocuibile şi interschimbabile.

e) Mecanismele trebue să fie mobile sau transportabile, pentru a se putea asigura mutarea lor dela un şantier la altul în timpul cât mai scurt posibil.

f) Manipularea maşinii să necesite eforturi cât mai reduse.

g) Protecţia contra accidentelor de muncă să fie asigurată în condiţii optime.

Un alt considerent în vederea alegerii, de importanţă principală, este universalitatea maşinii.

Ţinându-se seama de condiţiile specifice de lucru ale şantierelor şi diversitatea proceselor de lucru este bine ca o maşină să aibă posibilităţi multiple de lucru, adică să fie universală.

Acest principiu se aplică mai ales la maşini grele, cu mobilitate mai mică ; astfel majoritatea excavatoarelor sunt universale. Acestea posedă echipament de schimb, cu ajutorul cărora pot fi uşor transformate pentru alte operaţiuni (greifer, draglină, macara, sonetă, etc.).

Astfel, de exemplu, în U.R.S.S. s'a construit o betonieră care se poate uşor transforma într'un malaxor de mortar, cu amestecare forţată. Acest fel de maşini devin cu atât mai utile, cu cât dotarea şantierelor cu utilaj este mai redusă.

Un alt deziderat la alegerea utilajului rezultă din tendinţa actuală de a se trece la mecanizarea complexă.

In mecanizarea complexă toate operaţiile dintr'un proces tehnologic se execută de anumite maşini. Inşirarea (amplasarea) acestor maşini nu este însă întotdeauna posibilă, tot complexul devenind prea greoi. De aceea este indicat ca o maşină să poată efectua cât mai multe operaţiuni (exemplu : screperul care efectuează săparea şi transportarea pământului, diferitele instalaţii de hidromecanizare, care sapă, transportă şi uşurează operaţia de ciuruire a materialului de carieră etc).

In fine rezolvarea problemei alegerii tipului de utilaj optim pentru efectuarea unui anumit proces în construcţie, depinde în mare măsură de indicele economic realizat prin exploatarea utilajului. Pentru a se ţine seamă şi de acest considerent ,alegerea definitivă a unui tip de maşină trebue făcută şi pe baza comparaţiei costului în raport cu capacitatea şi calitatea

producției, care se realizează cu mașina respectivă, față de alte categorii (tipuri) de mașini.

Din considerațiile arătate mai sus, rezultă că alegerea tipului celui mai indicat, este o problemă complexă și necesită, în afară de cunoașterea caracteristicilor tehnice și particularitățile constructive ale mașinii, și o serie de experimentări și cercetări, efectuate în condițiile locale specifice ale șantierelor.

In Uniunea Sovietică, nu se trece la realizarea în serie a unui tip de utilaj de construcție decât după prealabile cercetări, care stabilesc dacă tipul ales este adecuat necesităților și comparativ cel mai bun. In afară de aceasta, se fac cercetări științifice asupra utilajelor asemănătoare aflate în exploatare, în vederea stabilirii tipului optim, cât și pentru stabilirea calităților tehnologice necesare tehnicii moderne avansate.

Mașinile învechite, care nu mai corespund cerințelor actuale sunt scoase din producție.

Alegerea utilajului de construcții poate fi privită și din alt punct de vedere și anume al condițiilor specifice șantierului care au un rol hotărîtor în alegerea utilajelor.

Aceste condiții specifice pot fi grupate în câteva categorii și anume:

a) situația topografică a șantierului;

b) forma construcției și în special înălțimea ei;

c) volumul lucrărilor și termenele de execuție;

d) felul lucrărilor și materialelor folosite;

e) organizarea șantierului.

Fiecare din aceste categorii cuprinde o serie de principii elementare, de care trebue să se țină seama la întocmirea proiectului de organizare și mecanizarea șantierelor.

Fără a se intra în detaliile acestor principii trebue totuși menționat că, de regulă, la elaborarea proiectului de mecanizarea lucrărilor sunt posibile mai multe variante, care corespund din punct de vedere tehnic. Variantele pot diferi între ele, în totalitatea sau numai pentru o fază a procesului tehnologic, referitoare la mecanizarea uneia sau mai multor operații. La alegerea soluției optime va trebui să se țină seama și de criteriile economice.

Principial, se vor alege soluțiile cele mai economice. Acest criteriu poate necesita însă un studiu, intervenind situații complexe, care cer o analiză mai atentă. Spre exemplu, se pot ivi cazuri în care pentru comparație se prezintă soluții de mecanizare a unor lucrări, care necesită investiții inițiale mai importante, însă costurile de exploatare sunt mai reduse, și invers, soluțiile în care investițiile inițiale sunt mai mici, iar costurile de exploatare sunt mai mari.

In astfel de cazuri la alegerea soluției va trebui să se țină seama și de alte considerente specifice dela caz la caz, eventual să se reexamineze condițiile tehnice care au servit ca bază în problema alegerii utilajului (siguranța în exploatare, timpul necesar montării, posibilitatea procurării imediate, consumuri de materiale deficitare, calificarea personalului de deservire,

Studiul rentabilității soluțiilor alese, trebue elaborat în spiritul economiei socialiste și nu în spirit comercial capitalist, rentabilitatea urmând să fie privită din punct de vedere al gospodăriei socialiste, pentru o perioadă de câțiva ani.

Determinându-se costul specific al efectuării unei lucrări cu un anume tip de utilaj exploatat în diverse alternative (ce satisfac proiectul de organizare), se poate calcula economia realizată prin alternativa cea mai favorabilă.

Intre variantele studiate se poate include și executarea manuală a lucrărilor, dacă aceasta este folosită.

La stabilirea definitivă a soluțiilor de mecanizare nu trebue să se uite învățătura tovarășului Stalin: „Sistemul de gospodărire socialistă înseamnă că desvoltarea producției nu este subordonată principiului concurenței și al asigurării beneficiilor capitaliste, ci principiului îndrumării de plan și unei ridicări sistematice a nivelului material și cultural al celor ce muncesc".

După cum s'a arătat mai sus, alegerea utilajului pentru executarea diferitelor lucrări în construcții implică în afara cunoașterii caracteristicilor tehnice și de exploatare ale mașinilor și cunoașterea condițiunilor locale ale șantierului.

Alegerea făcută pe baza calculelor tehnico-economice, implică o serie de date de exploatare, care încă nu sunt normate la noi. Productivitățile anuale ale mașinilor deasemeni nu sunt normate. Acestea depind în bună parte de organizarea întreținerii utilajului de construcții, problemă tot atât de actuală ca și dotarea întreprinderilor cu utiláj nou.

Dotarea șantierelor cu utilajul necesar, nu poate asigura o mecanizare eficace decât cu condiția unei bune funcționări a mașinilor.

Sistemul de reparații preventive și planificate, legiferat la noi în țară, nu a putut fi însă introdus complect din lipsa atelierelor corespunzătoare. In R.P.R. nu a existat o coordonare între creșterea masivă a volumului de lucrări de construcții și sporirea în mod corespunzător a parcului de utilaj de construcții. Pe de altă parte nici capacitatea atelierelor de reparații și de confecții de piese de schimb nu s'a desvoltat în ritm corespunzător. Din această cauză utilajele se repară după vechiul sistem, adică numai după ce au fost scoase din funcțiune, întrucât șantierele nu pot elibera un utilaj planificat pentru reparații, decât dacă i se aduce în schimb altul gata reparat.

Problema atelierelor de reparații și a uzinelor pentru piese de schimb, prezintă o importanță mare și condiționează în foarte mare măsură posibilitatea sporirii indicelui de mecanizare în lucrările de construcții.

Pentru orientare, se dau mai jos unele date referitoare la atelierele mecanice de reparații ale unui trust, extrase din articolul inginerului Kipnis, publicat în revista „Mecanizarea construcțiilor" Nr. 8/1952, intitulat „Serioasă deficiență a unei cărți serioare".

Din acest articol rezultă că un trust de construcţii posedând un parc de circa 260 utilaje mari, are nevoie de ateliere în suprafaţă de 6700 m², din care 5000 m² productivă cu un număr total de 375 muncitori (atelierele fiind utilate cu cele mai moderne maşini unelte).

Numai în astfel de condiţii, se va putea asigura o bună funcţionare a utilajului, iar producţia parcului de maşini (raportată la numărul total al maşinilor cuprinse în inventar) va creşte considerabil. Prin sporirea numărului de mecanisme în funcţiune, se creiază o rezervă, care va putea acoperi nevoile şantierelor în utilaj de construcţii. Totuşi unele sectoare de construcţii sunt încă foarte slab mecanizate şi chiar buna funcţionare a tuturor utilajelor, nu va putea complecta aceste goluri. De aceea, în studiul elaborat mai jos, s'a dat o atenţie specială mai ales sectoarelor în care mecanizarea este rămasă în urmă.

Cel mai înapoiat este sectorul de mecanizare a lucrărilor de încărcare şi descărcare, care consumă astăzi cea mai mare parte din volumul de muncă efectuat de şantierele de construcţii. Pentru aceste lucrări s'au realizat câteva noi dispozitive de mică mecanizare de către inovatorii din sectorul de construcţii, însă marea majoritate a acestor lucrări se fac astăzi încă manual. Deasemenea în privinţa transporturilor, şantierele întâmpină greutăţi, mai ales din cauza insuficienţei mijloacelor de transport.

Pentru remedierea acestei insuficienţe, va trebui mărită capacitatea de transport a parcului existent, atât prin folosirea remorcilor cât şi a altor mijloace de transport. Deasemenea vor trebui folosite remorci speciale pentru transportarea rapidă a utilajelor dela un şantier la altul.

In privinţa transportului pe verticală, se simte în primul rând lipsa troliilor mecanice moderne, a macaralelor uşoare ce pot fi aşezate pe construcţie, a utilajelor pentru ridicat în interiorul clădirilor, etc.

La lucrări de terasament lipsesc excavatoare, buldozere, screpere, etc.

Pentru lucrări de beton lipsesc dozatoarele pentru agregate şi ciment (necesare centralelor), vibratoarele, centralele de beton, mijloacele de transport pentru beton, etc.

Nici producţia de prefabricate nu a fost mecanizată complect, mai ales în ceeace priveşte montarea acestora în construcţie.

Lucrările de finisaj de care depinde în bună măsura darea în exploatare a construcţiilor executate, nu au fost mecanizate decât în slabă măsură. In acest sector se simte lipsa multor mecanisme şi în special a uneltelor mecanizate.

In cele expuse mai sus s'au arătat criteriile ce trebue să stea la baza alegerii tipurilor de utilaje pentru sectorul de construcţii.

Problema alegerii utilajelor de construcţii necesare M.C.I.M.C. pentru executarea lucrărilor în primul plan cincinal, a fost studiată de I.C.S.C. In acest studiu s'a ţinut seama de criteriile indicate mai sus, în măsura în care acestea pot fi aplicate actualmente în ţara noastră, avându-se în vedere situaţia prezentă din R.P.R. în ceeace priveşte problema utilajului; o aplicare totală a acestor criterii nu va putea avea loc, decât atunci când vor fi creiate condiţiile necesare.

Imposibilitatea concentrării tuturor tipurilor de maşini de o anumită categorie în vederea studiilor ştiinţifice amănunţite şi lipsa unui poligon bine utilat pentru efectuarea acestor cercetări a impus modificarea criteriilor de alegere expuse mai înainte, în sensul uşurării studiilor, complectându-se totodată studiile efectuate cu marea experienţă a Uniunii Sovietice, în acest domeniu.

Metoda de lucru propusă şi folosită la I.C.S.C. la alegerea utilajului se poate concretiza în câteva principii care au stat la baza alegerii şi anume:

1. Alegerea utilajului necesar sectorului de construcţii nu s'a făcut în funcţie de utilajul existent în ţară ci în funcţie de utilajul ce se fabrică în ţară.

2. La alegerea utilajului nu s'a ţinut seama de necesităţile de utilaj din punct de vedere al numărului. S'au ales maşinile principale necesare mecanizării lucrărilor de construcţii, grupate pe categorii de lucrări, conform unui nomenclator de utilaj, care va fi desvoltat şi complectat din an în an cu maşini noi moderne, inovaţii, sau invenţii, eliminându-se acelea ce nu vor mai corespunde proceselor noi tehnologice.

Maşinile alese vor asigura posibilitatea mecanizării principalelor procese sau lucrări în construcţii, fără a se lua în considerare lucrările speciale, cu volum excepţional de mare. Pentru acestea din urmă, se vor importa exemplare unice de maşini speciale cu o întrebuinţare restrânsă.

3. Mecanismele ce se construesc azi în ţară şi cele care sunt în curs de asimilare au fost trecute în nomenclatură, fără indicarea studiilor de alegere.

Aceste mecanisme vor fi urmărite de către I.C.S.C. în cadrul sarcinei permanente de urmărirea comportării utilajului nou şi de propuneri în vederea îmbunătăţirii acestuia.

4. Maşinile propuse de I.C.S.C. pentru proiectare şi executare în ţară, au fost alese numai din punct de vedere al necesităţii, cu arătarea domeniului de folosire şi a caracteristicelor principale, urmând ca studierea tipului corespunzător şi a tuturor caracteristicelor tehnice să se facă de către I.C.S.C., în cadrul întocmirii temelor de proiectare.

5. Utilajul necesar a fi achiziţionat prin import a fost propus de I.C.S.C. dintre acel experimentat ce se construeşte în serie mare, de preferinţă cel din Uniunea Sovietică.

Pentru sistematizarea studiilor, mecanismele s'au împărţit în mai mult grupe, după specificul lucrărilor întâlnite în executarea construcţiilor.

In tablourile ce urmează sunt trecute mecanismele care au rezultat ca imediat necesare sectorului de construcţii în urma studiului efectuat de I.C.S.C.

I. **Utilaj pentru lucrări de terasamente**

1. Excavator universal E 505 de 0,5 m³
2. Excavator universal E. 1003 sau E. 1004 de 1 m³
3. Excavator universal pe peneuri cu cupa de 0,25 m³, E. 258.
4. Excavator de tranşee (săpător de şanţ) până la 2,5 m. adâncime E. T.-251.
5. Buldozer pentru tractor S. 80
6. Buldozer pentru tractor K. D. 35
7. Scraper 6 m³ pentru tractor S. 80

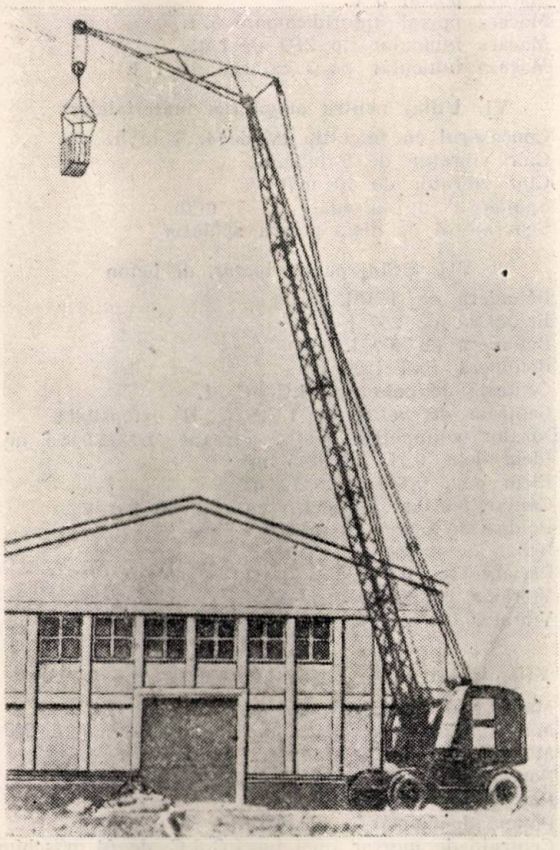


Fig. 1. Excavator universal pe pneuri cu cupa de 0,25 m³, E 258.

8. Scraper 1,5 m³ pentru tractor K. D. 35
9. Greder pentru tractor S. 80
10. Cilindru compresor 10 tone
11. Cilindru compresor 5 tone
12. Cilindru compresor pe peneuri pentru tractor K. D. 35
13. Tăvălug picior de oaie
14. Ciocane de abataj de 8, 10 şi 13 kg.
15. Perforatoare de 13, 18 şi 28 kg.

II. **Utilaj pentru lucrări de fundaţii**

16. Sonetă metalică 12 m.
17. Lumânări pentru excavator E. 505
18. Berbec 1200 kg.
19. Dispozitiv manual de forat până la 25 m, Ø maxim 300 mm.
20. Pompe de epuisment cu piston dela 4...25 m³/h.
21. Pompa de epuisment cu membrană de 12 m³/h.
22. Pompe centrifuge tip I.M.B. cu un singur rotor
23. Pompe centrifuge tip I.M.B. cu etaje

III. **Utilaj pentru transport orizontal**

24. Benă basculantă
25. Tractor pe şenile K. D. 35
26. Tractor pe şenile 23 August
27. Tractor pe şenile S. 80
28. Tractor T-91 sovietic
29. Remorcă pe 2 osii de 3 tone
30. Remorcă pe 2 osii de 5 tone
31. Remorcă pe 1 osie de 3 tone
32. Remorcă tip T-101 de 20 tone
33. Vegoneţi basculanţi dela 0,5...1 m³
34. Vagonet rotativ pentru beton
35. Locomotivă Diesel 6 tone
36. Bandă de transport mobilă 15 m.
37. Bandă de transport mobilă 10 m.

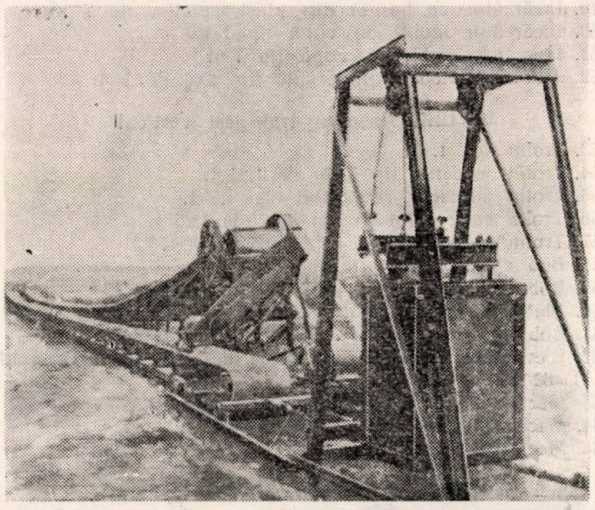


Fig. 2. Bandă de transport tip T-46.

38. Incărcător cu bandă de 5 m.
39. Bandă de transport tip T-46 de 80 m.
40. Bandă de transport tip T-47 de 240 m.
41. Palane electrice cu înaintare electrică dela 0,5 t la 5 t.

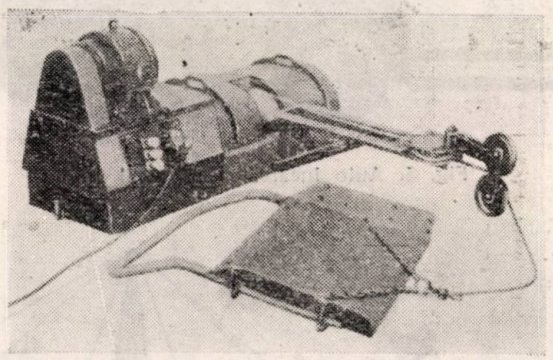


Fig. 3. Lopată mecanică.

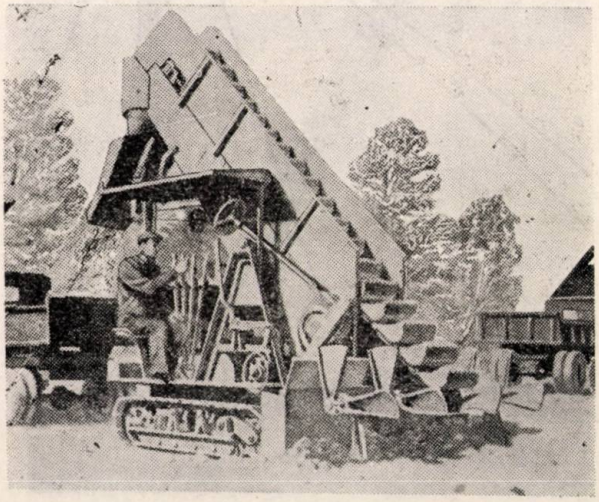


Fig. 4. Incărcător mobil cu cupe tip T-61.

IV. Utilaj pentru lucrări de încărcare şi descărcare

42. Incărcător de ciment tip Smirnov
43. Incărcător de ciment tip Segal
44. Tranportor de ciment cu spirală tip Didâc
45. Pompe fuller pentru ciment
46. Lopeţi mecanice fixe şi mobile
47. Trolii pentru screpere de 1,5 t.
48. Incărcător cu bandă de 5 m.
49. Incărcător cu bandă din plăci metalice de 7 m.
50. Incărcător mobil cu cupă tip T-107
51. Incrcător mobil cu cupe tip T-61
52. Autoîncărcătoare universale tip 4000 de 3 t.

V. Utilaj pentru transport vertical

53. Troliu 0,5 t.
54. Troliu mecanic tip T-40 de 1,25 t.
55. Troliu mecanic reversibil de 1,5 t.
56. Troliu cu 2 tamburi tip T-97 de 1,25 t.
57. Troliu cu 3 tamburi tip T-65 de 3 t.
58. Bob elevator metalic de 1 t.
59. Bob elevator catarg de 0,5 t.
60. Platformă pentru bob de 1 t.
61. Bob elevator pentru clădiri înalte de 2 t.
62. Elevatoare cu cupe pe bandă de cauciuc de 50 t şi 80 t/h.
63. Macara triunghiu 0,5 t.
64. Macara Pioner 0,5 t.
65. Macara B. 15 de 1 t.

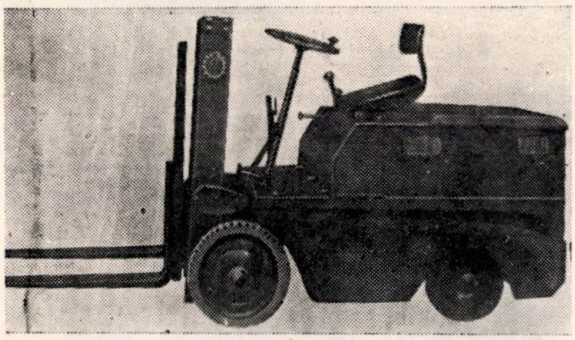


Fig. 5. Auto încărcător universal.

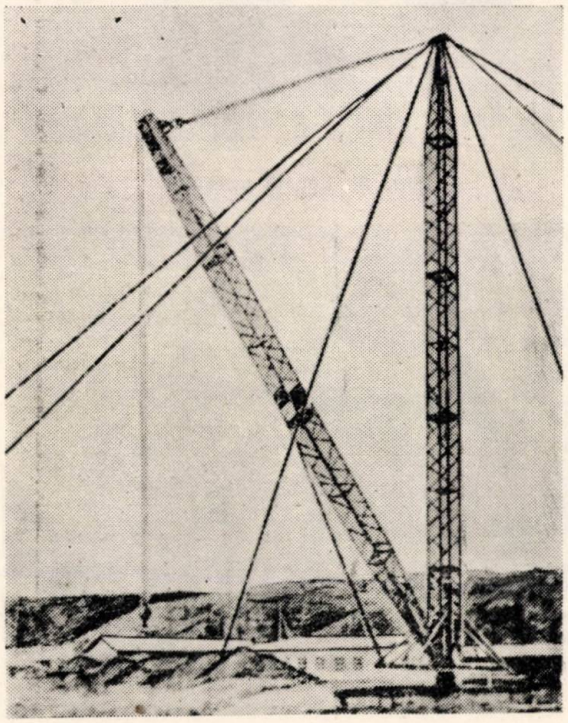


Fig. 6. Macara Derrick tip T-73 de 5 t.

66. Turn pentru macara Pioner
67. Săgeată înaltă la macara Pioner
68. Greifer de 0,25 m³ pentru macara Pioner
69. Macara de fereastră tip PPK-1 de 135 kg.
70. Automacara de 3 t.
71. Automacara de 5 t.
72. Macara uşoară tip KM de 200 kg.
73. Macara Derrick tip T-73 de 5 t.
74. Macara catarg 23 August 1 t.
75. Macara turn 3 t.
76. Macara turn KSK-4
77. Macara portal 5 t.
78. Macara portal autoridicătoare 5 t.
79. Macara funicular tip ZPJ de 1 t.
80. Macara funicular pe 3 catarge de 1 t.

VI. Utilaj pentru pregătirea materialelor

81. Concasorul cu fălci tip IV de 4...5 m³/h.
82. Ciur vibrator de 6 m³/h.
83. Ciur vibrator de 10 m³/h.
84. Spălătorul de agregate de 5 m³/h.
85. Separatorul de nisip pentru spălător

VII. Utilaj pentru lucrări de beton

86. Betonieră de 150 l.
87. Betonieră de 250 l.
88. Betonieră de 450 l.
89. Betonieră fixă 1200 l.
90. Centrala de beton tip I.C.S.C. I.
91. Centrala de beton tip I.C.S.C. II extensibilă
92 Dozator volumetric pentru agregat 0,045...0,095 m³
93. Idem dela 0,11 m³...0,15 m³
94. Idem dela 0,180 m³...0,270 m³
95. Cântar cu buncăr pentru ciment, de 100 kg.
96. Pompa de beton 20 m³/h.
97. Benzi de tranportat beton
98. Pervibrator cu ax flexibil PV 60/50
99. Vibrator placă tip I.P.U.C.
100. Vibrator de cofraje tip EV-1 şi EV-2

VIII. Utilaj pentru lucrări de zidărie şi tencuieli

101. Malaxor de motor de 150 l.
102. Malaxor cu valţuri alergătoare tip kollergang de 200 l.
103. Malaxor de mortar tip S-219 325 l.
104. Pompă de mortar 6 m³/h.
105. Pompă de mortar 2 m³/h.
106. Pompă de mortar 1...1,5 m³/h.
107. Centrală de mortar tip I tip I.C.S.C. de 64 m³/schimb
108. Centrală de mortar tip II I.C.S.C. de 44 m³/schimb
109. Aparat de torcretat de 1,5 m³/h.

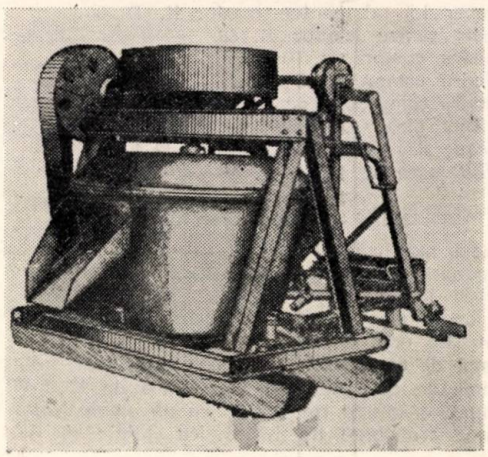


Fig. 7. Stingător de var IUZ.

110. Spălător „Tehnometal" de 4 t/schimb
111. Stingător de var IUZ de 8 t/schimb
112. Agitator pompă INR-1 de 6 m³/h.
113. Pompă pentru lapte de var 6 m³/h.
114. Pompă pentru pastă de var VKS-150

115. Sită vibrantă pentru mortar de 1 m³/h.
116. Maşina de aer cald tip I.P.U.C.

IX. Utilaj pentru lucrări de finisaj

117. Maşină de curăţat parchet tip 01
118. Maşină de şlefuit parchet tip 08
119. Maşină de frecat mozaic
120. Maşină de sclivisit pardoseli tip I-41
121. Aparat pentru zugrăvit tip A.S. 2

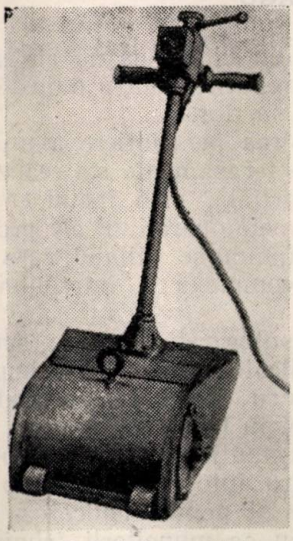


Fig. 8. — Maşină de curăţat parchetul

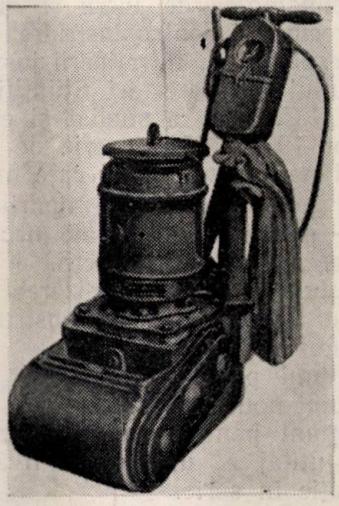


Fig. 9. Maşină de şlefuit parchete

122. Maşină de frecat vopsea tip 0-10 de 70 l/h.
123. Malaxor pentru chit tip Galvstroiinstrument de 90 kg/h
124. Instalaţie pentru vopsit
125. Sită vibrantă pentru vopsea

X. Utilaj pentru prelucrat armături

126. Stanţe mecanice S-150
127. Stanţă manuală până Ø 20
128. Maşină de fasonat oţel beton Ø 40 tip S-146
129. Maşină de fasonat oţel beton Ø 20 tip Zancov
130. Maşină de îndreptat şi tăiat oţel beton în colaci Ø 14 mm.

XI. Utilaj pentru executarea prefabricatelor

131. Aparat de sudat cap la cap tip ASIF-50
132. Aparat de sudură ATP-25
133. Aparat de sudură ATP-50
134. Aparat de sudură ATP-75
135. Cleşte de sudură tip ing. Farago
136. Maşini de îndoit carcase tip Rezveţov
137. Uscătorul de agregate 10 t/h.
138. Spălătorul de agregate de 5 m³/h.
139. Separatorul de nisip pentru spălător
140. Ciur vibrator de 6 m³/h.
141. Ciur vibrant de 10 m³/h.
142. Betonieră de 250 l.
143. Betonieră de 450 l.
144. Masa vibrantă de 1,5 m × 0,75 m tip I.C.I.
145. Masa vibrantă 5 m × 0,75 m tip I.C.I.
146. Masa vibrantă 6 m × 1 m tip I.C.E.R.
147. Pervibrator cu ax flexibil
148. Pervibrator cu placă tip I.P.U.C.
149. Vibrator cu placă tip I.P.U.C.
150. Vibrator de cofraje tip E.V.-1 şi E.V.-2
151. Presă de pretensionat cu dublu efect 40 t.
152. Presă tip Magnel 7 t.
153. Presă tip Korovchin 60 t.
154. Pompă de vacum tip RMK-2
155. Pompă de vacum tip VNS-250
156. Banc vibrant tip RL-2
157. Presa Ulrich 300 bloc/h.

Utilaj specific atelierolor anexe cum sunt: atelier de dulgherie, atelier de tâmplărie, atelier de tinichigerie, atelier de instalaţii, atelier de construcţii metalice, precum şi maşinile producătoare de forţă nu au fost tratate în articolul de faţă, ci au făcut obiectul unui studiu separat, deoarece ele au un specific diferit de cel al utilajelor de şantier, respectiv mai apropiat de cel al fabricilor şi atelierelor prelucrătoare independente.

Din studiul întocmit de I.C.S.C. a rezultat că industria noastră producătoare de maşini poate azi să asigure executarea a 85% din tipurile de mecanisme alese.

Bibliografie

Torcinski: Tehnologia lucrărilor de construcţii.
Nebelsin: Tehnica actuală în construcţii.
Boloban: Macaralе uşoare.
Hazan: Utilaje pentru construcţia podurilor.
Grinchevici: Mecanizarea lucrărilor de transport şi montaj la executarea clădirilor înalte.
Bogomolov: Executarea carcaselor şi reţelelor de armătură sudate.
Min Coop. Com. R.S.F.S.R.: Mecanisme pentru lucrări de construcţii şi reparaţii.
Luga: Fundaţii pe piloţi.
* * * Indrumătorul mecanicului pe şantierele de construcţii.
Vasiliev: Maşini de drumuri. Indrumător.
Gordon: Vacumarea betoanelor.
Sorocher: Fabrici de piese de beton armat.
Desov: Indrumător pentru betonarea cu ajutorul vibratoarelor.
Moriaghin: Maşini de suprastructură şi de construcţii.
Socolin: Metode raţionale pentru organizarea lucrărilor de tencuieli.
Macarov: Utilaje pentru şantierele de reconstrucţii şi construcţii de clădiri de locuit.
Creaznov: Maşini de construcţii.
Min. Construcţiilor — Intrep. din Ind. Grea: Indrumătorul monteurului la construcţii metalice.
Vainson: Mecanizarea operaţiunilor de încărcare şi descărcare.
Saghinov: Maşini de construcţii.
Ivianschi: Mecanizarea construcţiilor de case cu mai multe etaje.
Ivianschi: Folosirea macaralelor turn în construcţii.
Neroslavschi: Instalaţii de ridicat şi transportat.
Poleacov: Mecanizarea lucrărilor de tencuieli şi zugrăveli.
Voluţchi: Sonete şi ciocane pentru baterea piloţilor.
Barleacov: Pompe pentru mortar.
Velviav: Maşini de săpat pământul.
Dukelstein: Funiculare şi macarale funiculare.
Coreaghin: Maşini rutiere şi de construcţii.
Krasilovschi: Ciururi.

(vezi rezumatul rus la pag. 87)

Mecanizarea lucrărilor de terasamente

Ing. M. ANGELESCU şi Ing. E. FARAGO

Din examinarea desvoltării mecanizării lucrărilor de construcţii la noi în ţară, parcul sărac de utilaj moştenit, ne arată că desvoltarea acesteia a mers foarte încet, iar scopul mecanizării — aplicat sporadic la un număr foarte redus de capitole de lucrări de construcţii — nu a fost axat pe criteriul de a se uşura efortul fizic al muncitorilor, ci din contră pentru a mări câştigurile antreprenorilor capitalişti.

Exploatarea mâinii de lucru ieftină a prezentat pentru aceştia o rentabilitate mai mare, faţă de folosirea mijloacelor de construcţie mecanice, în executarea lucrărilor.

Mecanizate parţial au fost numai acele procese de lucru ce nu prezentau rentabilitate prin executarea manuală, (cum a fost de exemplu compactarea banchetelor la construcţia drumurilor prin cilindri compresori, executarea lucrărilor de săpături în teren stâncos prin unelte pneumatice). Dar şi aceste capitole de lucrări au fost executate cu totul sporadic prin utilaj mecanic.

Odată cu instaurarea regimului de democraţie populară a început — în ritm viu — mecanizarea diferitelor procese de lucru în sectorul construcţiilor, complectarea parcului de utilaj prin importarea în cantităţi masive a maşinilor moderne din Uniunea Sovietică şi din ţările de democraţie populară, cât şi prin construirea diferitelor maşini la noi în ţară.

Astfel, a fost îndeplinită cea mai importantă condiţie de bază, şi anume existenţa unui parc de utilaj, pentru trecerea la mecanizarea proceselor de lucru în construcţie, implicit şi pentru lucrările de terasamente.

Deşi completarea, respectiv înfiinţarea unui parc de utilaj pentru terasamente a fost asigurată, totuşi acest parc nu a contribuit la mecanizarea lucrărilor de terasamente în aceeaşi măsură cu desvoltarea volumului de lucrări de construcţie. Acest lucru s'a datorit mai multor cauze :

a) Nu a fost o coordonarea perfectă între alegerea utilajului pentru a fi importat sau construit în ţară şi volumul şi specificul lucrărilor de terasamente care intervin în lucrările de construcţie din ţara noastră.

b) Utilajele nu au fost folosite în condiţii optime, datorită în primul rând faptului că organizarea lucrului cu aceste mecanisme a fost făcută la întâmplare fără să se ţină seama de productivitatea lor, de înlănţuirea proceselor tehnologice şi de coordonarea diferitelor faze ale procesului tehnologic de executare a lucrărilor de terasamente.

In al doilea rând utilajele nu au fost folosite la maximum din cauză că nu au existat cadre suficient de pregătite pentru o justă exploatare şi întreţinere a lor.

c) La folosirea pe şantiere a utilajului pentru lucrări de terasamente s'a realizat numai o mecanizare parţială, prin faptul că s'au mecanizat numai unele operaţiuni ale procesului tehnologic, neglijându-se utilajul care să asigure mecanizarea complexă a întregului proces de lucru.

Pentru a putea stabili care sunt utilajele cele mai indicate pentru a fi importate sau construite pentru executarea lucrărilor de terasamente la noi în ţară, pentru a se pune la îndemâna proiectanţilor şi executanţilor datele necesare pentru întocmirea justă a proiectelor de organizare şi pentru aplicarea acestora pe şantiere pentru ca muncitorii, tehnicienii şi inginerii de pe şantiere să cunoască amănunţit procesele tehnologice de lucru şi organizarea acestora, precum şi pentru instruirea mecanicilor asupra exploatării, întreţinerii juste a utilajelor, Institutul de Cercetări Ştiinţifice pentru Construcţii (I.C.S.C.), a studiat şi elaborat în cursul anilor 1952...1953 o serie de studii, instrucţiuni şi normative, dintre care menţionăm:

1. Studiul pentru stabilirea tipurilor, şi caracteristicile principalelor utilaje necesare mecanizării lucrărilor de construcţii.

2. Instrucţiuni pentru organizarea executării lucrărilor de terasamente la construcţii civile şi industriale.

3. Instrucţiuni pentru exploatarea şi întreţinerea utilajului nou de construcţii.

4. Instrucţiuni pentru experimentarea prototipurilor de utilaj ce urmează a fi omologate pentru execuţie în serie.

In cele ce urmează vom căuta să arătăm o parte din rezultatele şi concluziile obţinute în urma studiilor şi experimentărilor făcute de I.C.S.C., în ceeace priveşte tehnologia şi organizarea principalelor procese de lucru care apar la lucrările de terasamente la construcţii civile şi industriale, ţinându-se seama de posibilităţile de mecanizare ale şantierelor în 1954.

Pregătirea terenului. Operaţiunea care asigură executarea lucrărilor de săpătură şi umplutură, în bune condiţii, este defrişarea terenului de arbori, tufăriş şi ierburi.

Indepărtarea arborilor se poate face fie odată cu rădăcinile, fie separat, prin tăierea întâi a arborilor şi apoi scoaterea buturgilor.

Alegerea soluţiei este condiţionată de mărimea arborelui şi de categoria terenului.

Prima soluţie este indicată a se aplica în terenuri stâncoase unde arborii au rădăcini su-

Faze de lucru ale excavatorului cu lopată dreaptă

Fig. 1. Cupa jos

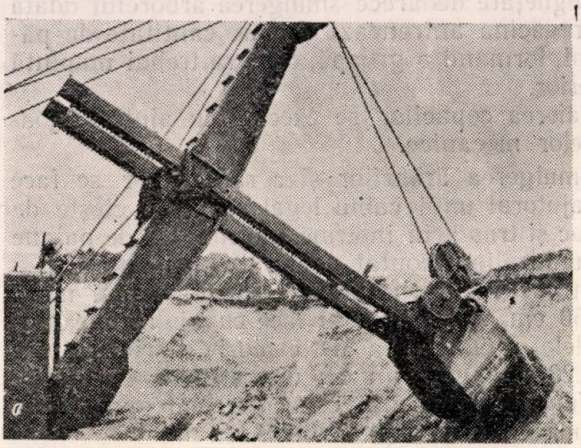


Fig. 2. Cupa încărcându-se cu pământ.

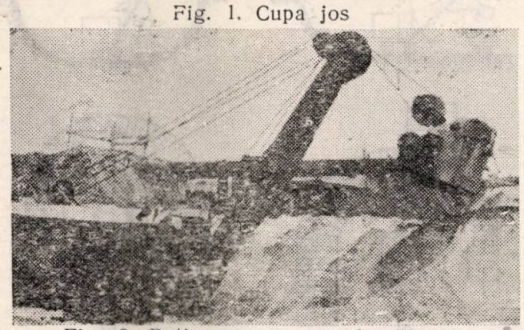


Fig. 3. Rotirea cupei spre descărcare.

Fig. 4. Descărcarea cupei.

Faze de lucru ale excavatorului echipat ca draglină

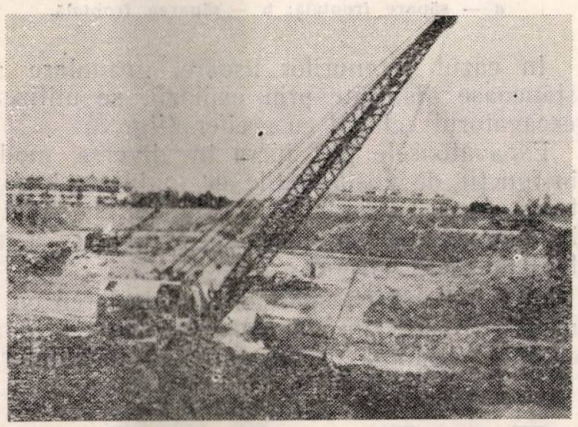


Fig. 5. Tragerea godeului și încărcarea lui cu pământ.

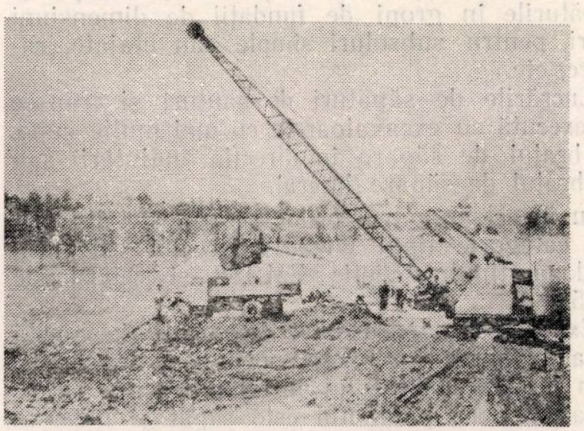


Fig. 6. Rotirea godeului spre descărcare.

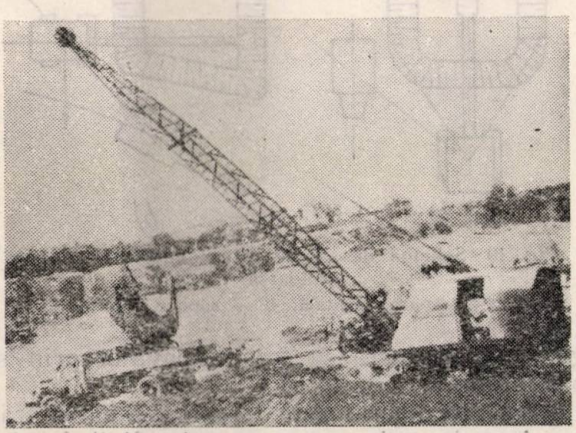


Fig. 7. Descărcarea godeului.

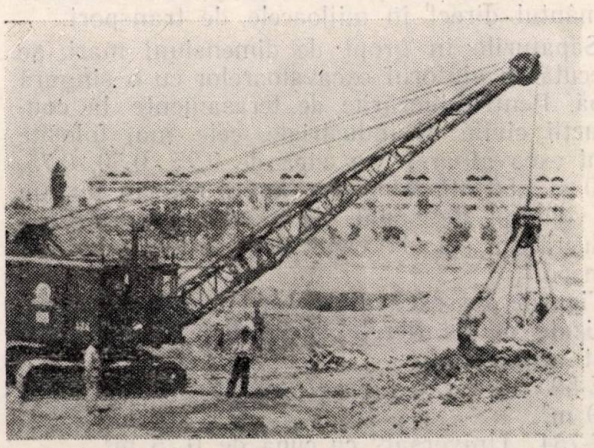


Fig. 8. Escavator echipat cu greifer

perficiale, nefiind indicată în terenuri uşoare şi îngheţate deoarece smulgerea arborelui odată cu rădăcina antrenează o mare cantitate de pământ, formând o groapă, care va trebui umplută ulterior.

Tăierea copacilor se execută cu ajutorul joagărelor mecanice.

Smulgerea arborilor şi a rădăcinilor se face cu ajutorul unui cablu legat printr'un cleşte de copac şi tras prin intermediul unui şir de palane de un troliu, montat pe un tractor puternic.

In cazul buturugilor cu diametrul mai mare de 50 cm, smulgerea se face cu ajutorul explosibilelor; cantitatea de explosiv variază între 12...28 g pentru un cm diametru de buturugă, în funcţie de esenţa copacului, categoria terenului şi natura explosibilului.

Indepărtarea tufişurilor şi ierburilor se face cu ajutorul unei lame de buldozer montată pe un tractor. Lungimea lamei se alege în funcţie de natura tufişurilor şi ierburilor şi nu va depăşi 2 m. Tractoarele indicate a se utiliza sunt cu şenile de tip KD-35, S-80.

Săpături. Procesul tehnologic al executării lucrărilor de săpături se compune din următoarele faze:

— săparea pământului;
— transportul pământului rezultat;
— descărcarea pământului în depozit.

La construcţii civile şi industriale, lucrările de săpătură care se prevăd a fi executate mecanizat, sunt săpăturile de şanţuri şi tranşee şi săpăturile în gropi de fundaţii de dimensiuni mari, pentru subsoluri simple sau etajate, radiere, etc.

Lucrările de săpături de şanţuri şi tranşee se execută cu excavatoarele cu mai multe cupe, cu braţul de săpare în direcţia înaintării sau cu braţul de săpare lateral.

In înzestrarea trusturilor se găseşte din prima categorie tipul ET-251, iar din categoria a doua tipul sovietic EM-182 şi cehoslovac S-25.

Executarea săpăturii cu aceste utilaje constă în amplasarea lor lângă porţiunea de săpat; prin înclinarea braţului purtător de cupe şi rotirea acestora pământul este săpat şi încărcat în cupe şi de aci vărsat pe o bandă de transport laterală montată pe excavator, care descarcă pământul direct în mijloacele de transport.

Săpăturile în gropi de dimensiuni mari, se execută cu ajutorul excavatoarelor cu o singură cupă. Pentru lucrările de terasamente la construcţii civile şi industriale, cele mai folosite sunt excavatoarele cu cupa de 0,25, 0,50, 0,75, 1,00 şi 1,50 m³. Alegerea tipului este în funcţie de volumul de săpat, de planificarea în timp a lucrărilor şi de capacitatea mijloacelor de transport.

Tipurile de excavatoare cu o singură cupă, utilizate pe şantierele de construcţie din ţară sunt următoarele:

E-505 şi U.M. „Progresul" Brăila cu cupa 0,50 m³.

E-754 „Universal" cu cupa de 0,75 m³.

E-1003 „Universal" cu cupa de 1,00 m³.

MC-1 „Universal" cu cupă de 1,50 m³.

Excavatoarele universale pot fi echipate pentru executarea săpăturilor, ca excavatoare cu lopată dreaptă şi întoarsă, ca dragline şi cu greifer.

In figurile 1, 2, 3 şi 4 se văd cele patru faze de lucru ale excavatorului cu lopată dreaptă (cupa jos, cupa încărcându-se cu pământ, rotirea cupei spre descărcare şi descărcarea cupei).

In cazul terenurilor umede şi moi se foloseşte excavatorul echipat ca draglină (godeu) care permite lucrul în acest fel de terenuri prin aruncarea şi tragerea godeului acţionat de cabluri (fig. 5, 6, 7).

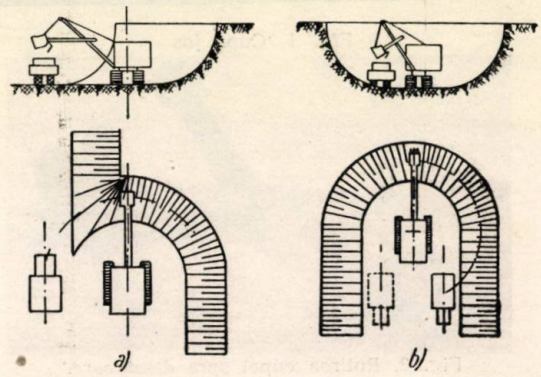


Fig. 9. Schema de săpare cu excavatorul cu lopată dreaptă.
a — săpare frontală; *b* — săparea frontală.

In cazul terenurilor uşoare, granulare sau stâncoase dislocate prin explozii, se utilizează excavatorul echipat cu greifer (fig. 8).

Excavatoarele pot lucra în diverse moduri în funcţie de posibilităţile de înaintare a săpăturii, după forma şi dimensiunile de săpat şi în funcţie de posibilitatea de amplasare a mijloacelor de transport.

In cazul săpării unei porţiuni de teren cu dimensiuni mari în plan, excavatorul cu lopată dreaptă va lucra prin săparea în fâşii laterale (fig. 9, *a*). In cazul săpării de tranşee mai înguste se va lucra cu acest excavator prin săpare frontală (fig. 9, *b*).

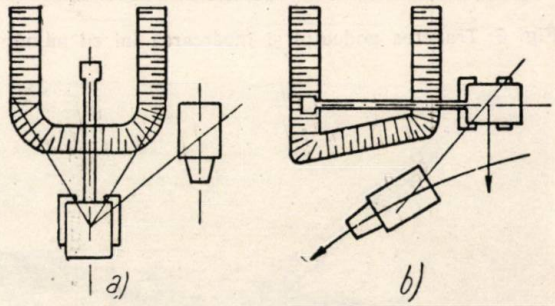


Fig. 10 Schema de săpare cu excavatorul cu lopată întoarsă:
a — săpare forntală; *b* — săpare laterală.

Excavatorul cu lopată întoarsă sapă în tranşee înguste prin avansare prin fâşii frontale

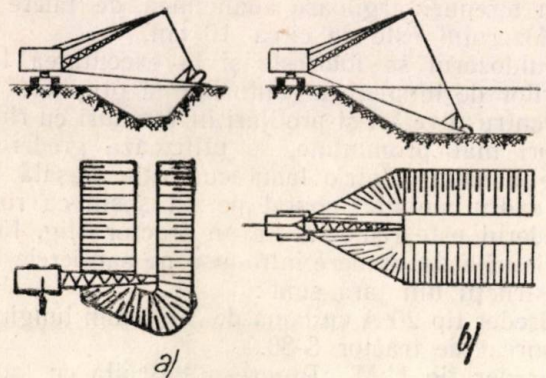


Fig. 11. Schema de săpare cu excavatorul echipat ca draglină
a — săpare laterală; *b* — săpare frontală.

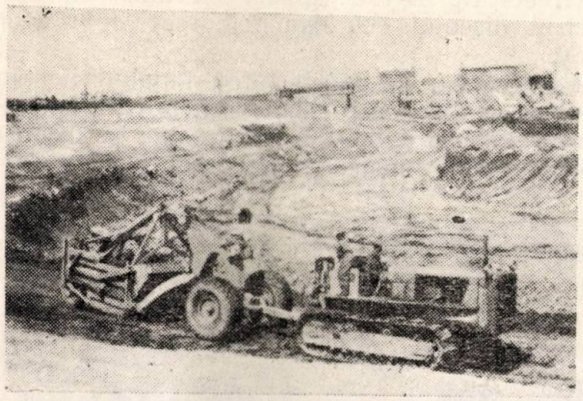
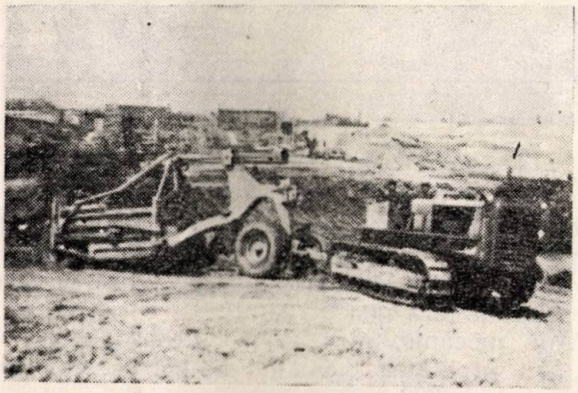


Fig .12. Faze de lucru ale screperului :
a — tăierea pământului şi încărcarea cupei.



b — transportul pământului; cupa în poziţie de mers.

c — descărcarea pământului prin bascularea cupei.

(fig. 10, a), iar în subsoluri largi prin săpare în fâşii laterale (fig. 10, *b*).

In ambele sisteme de lucru mijloacele de transport pot fi amplasate lângă excavator permiţând unghiuri minime de rotire a braţului.

In figura 11, *a* şi 11, *b* sunt date schemele de lucru ale excavatoarelor echipate ca dragline cu săpare laterală şi frontală.

In cazul terenurilor accidentate în spaţii foarte largi cu distanţe mari de transport între 400 şi 700 metri — sunt indicate a se utiliza pentru săparea şi transportul pământului screperele remorcate de tractoare. Cupa screperului înarmată cu o lamă de tăiere, prin diferite comenzi mecanice sau hidraulice, execută următoarele operaţiuni :

— tăierea pământului şi încărcarea cupei prin aplicarea şi înfigerea în pământ a lamei de tăiere şi înaintare (fig. 12 *a*) ;

— transportul pământului, în care caz cupa este adusă în poziţia de mers, prin ridicare (fig. 12 *b*) ;

— descărcarea pământului prin bascularea cupei şi ridicarea unui oblon (fig. 12 *c*).

Tipurile de screpere introduse pe şantierele de construcţie din ţară sunt :

— Screper tip D-147 şi U.M. „Progresul" Brăila cu cupa de 6,00 m³ remorcat de un tractor tip S-80 sau tip 23 August-B_1.

— Screper tip D-183 cu cupă 2,25...2,75 m³ } Remorcate de tractor K-D-35 sau HTZ Nati.
— „ „ Sovromtractor cu cupa 1,5 m³ }

Săparea se face pe toată suprafaţa care trebuie excavată în straturi înclinate în direcţia de săpare.

Schemele mişcării screperului depind de poziţiile relative ale locurilor de încărcare şi descărcare a pământului. In figura 13 este dată schema mişcării screperelor la săparea dâmburilor de pământ alternând cu porţiuni de umplutură.

In cazul terenurilor tari, pentru mărirea productivităţii de săpare în volum redus se întrebuinţează ciocane pneumatice sau electrice de abataj, iar în cazul terenurilor stâncoase şi foarte tari care se dislocă prin explozie, pentru forarea găurilor de mină se întrebuinţează *perforatoare pneumatice* sau *electrice*.

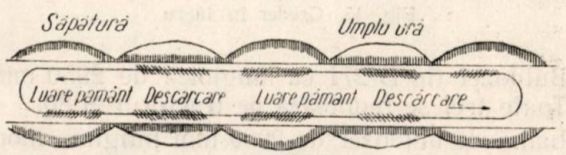


Fig. 13. Schema mişcării screperului.

Ciocanele pneumatice de abataj şi perforatoarele pneumatice se clasifică după greutate, aceasta cât şi dimensiunile de construcţie fiind reglemetate prin STAS.

Nivelări şi umpluturi. Procesul tehnologic al

executării lucrărilor de nivelări se compune din următoarele faze:

— tăierea pământului;
— transportul pământului;
— așezarea pământului în depozit.

In cazul volumelor mici de nivelat la distanțe de transport până la 75 m, nivelarea se execută cu buldozerele.

Buldozerele constau dintr'o instalație în consolă montată pe un cadru atașat la un tractor, având ca element principal o lamă de oțel curbată ce se poate ridica sau coborî.

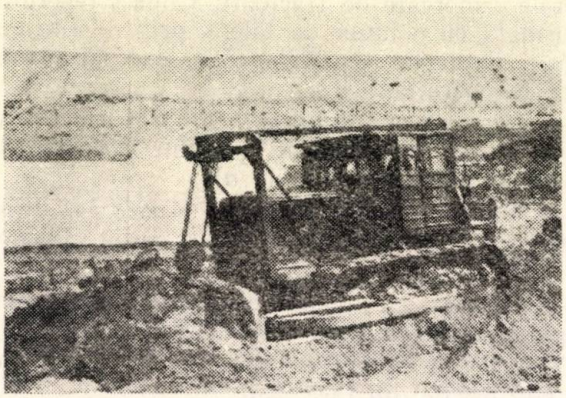


Fig. 14. Buldozer în lucru.

Tipurile de buldozere introduse pe șantierele de construcții din țară sunt:

Buldozerul tip D-157 cu lungimea lamei de 2960 mm.

Buldozer tip U.M. „Progresul" Brăila cu lungimea lamei de 3800 mm.

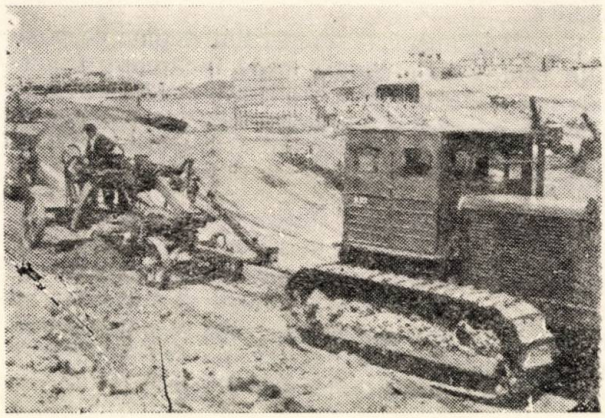


Fig. 15. Greder în lucru

Buldozer tip D-271 cu lungimea de 2950 mm.

Toate trei se montează pe tractorul S-80.

Lamă de buldozer de 2000 mm lungime montată pe tractorul KD-35.

Utilizarea buldozerului este indicată în terenuri ușoare nisipoase, în care caz lama buldozerului prin coborîrea și deplasarea ei taie pământul pe o adâncime ce variază între 15...30 cm. Lama împinge pământul în față, deplasându-l odată cu înaintarea tractorului (fig. 14).

În terenuri argiloase adâncimea de tăiere a buldozerului este de circa 10 cm.

Buldozerul se folosește și la executarea lucrărilor de umplere a șanțurilor și gropilor.

Pentru nivelări și profilări în terenuri cu ridicături mai pronunțate, se utilizează grederele care constau dintr'o lamă cu cuțit atașată la un cadru metalic montat pe un șasiu cu roți. Grederul este remorcat de un tractor (fig. 15).

Tipurile de gredere introduse pe șantierele de construcții din țară sunt:

Greder tip 20 A cu lama de 3660 mm lungime remorcat de tractor S-80.

Greder tip U.M. „Progresul" Brăila cu lama de 3050 mm lungime, cu scarificator, remorcat de tractor S-80.

Greder tip D-192 (greder elevator) cu diametrul discului 800 mm remorcat de tractor S-80.

Compactări. La compactarea umpluturilor în șanțuri cu dimensiuni mai mari, la care umplerea în straturi de 20...30 cm grosime se face cu buldozerul, compactarea se execută cu maiuri

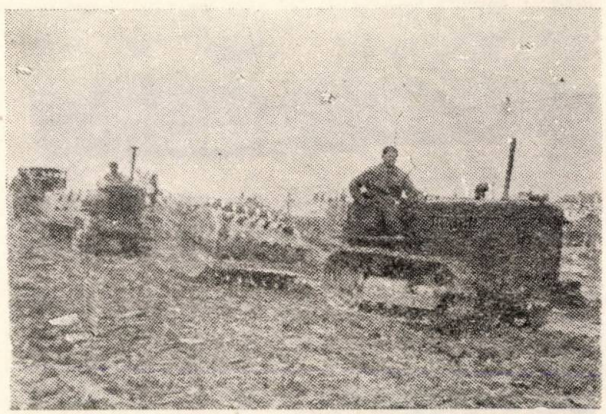


Fig. 16 Tăvălug — picior de oaie, în lucru

mecanice care efectuează una sau două treceri după natura terenului.

Tipurile de maiuri mecanice introduse pe șantierele din țara noastră sunt:

Mai mecanic tip D. 500 (broască) produs R.P.U. greutatea 600 kg, diametrul tălpii de compactare 800 mm.

Mai mecanic tip G. 1-B greutate 9 kg suprafața de batere 30×30 cm.

Compactarea umpluturilor depuse pe suprafețe întinse se execută:

a) cu tăvălugi picior de oaie, în cazul terenurilor argiloase;

b) cu excavatorul echipat cu macara acționând o placă compactoare, în cazul terenurilor nisipoase și argiloase.

a) Tăvălugii picior de oaie, sunt rulouri metalice cu diametrul de 1,00...1,50 m, care au fixate pe mantaua ruloului șiruri de pene metalice.

Ei sunt remorcați de tractoare, câte unul singur (fig. 16) sau cuplați câte doi.

Compactarea este dată de presiunea specifică mare pe teren, pe care o au datorită repar-

tizării întregi greutăți a cilindrului pe suprafața a 4...6 pene metalice (200...300 cm²).

Pentru compactare, rulourile tractate se deplasează în convoi pe lățimea frontului de lucru.

Grosimea stratului de îndesare este de 0,30 m.

Tăvălugul picior de oaie fabricat la noi în țară este de tipul „Steaua Roșie" cu greutate de 4,6 tone, remorcat de tractorul S-80, executat după proiectul I.P.U.C.

b) Placa compactoare este un echipament de schimb pentru un excavator echipat ca macara compus dintr'o placă de fontă în greutate de 2,5...3 tone. Suprafața de batere a plăcii este în general de 1,00 m² ; placa este ridicată de cablul macaralei până la o înălțime de 1,50... 2,00 m de unde este lăsată să cadă liberă (fig. 17).

Grosimea stratului pe care îl poate îndesa placa compactoare este de 0,75 m în cazul pământurilor argiloase și 1,00 m în cazul nisipurilor.

Trebue executate 2...4 bătăi pe aceeași suprafață.

Transporturi. Una din problemele importante la executarea lucrărilor de terasamente este asigurarea transportului pământului. Felul și numărul mijloacelor de transport trebue ales în așa fel încât să existe o concordanță perfectă între productivitatea mașinilor de săpat și încărcat și capacitatea garniturilor de transport.

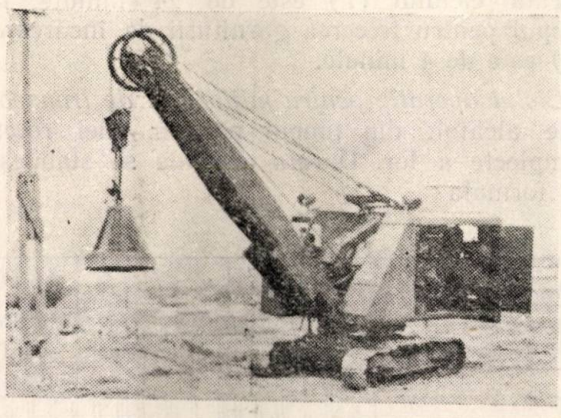


Fig. 17. Excavator echipat cu macara lucrând cu placa compactoare.

Ca utilaj de transport și încărcat în cazul că distanța dela locul de săpare la locul de încărcare în mijloacele de transport este mai mare decât raza maximă de descărcare a excavatorului, se folosesc lanțuri de transportoare cu benzi prevăzute cu un plan înclinat de încărcare (jghiab lat) pe care se descarcă cupa excavatorului.

Tipurile de benzi transportoare pentru pământuri, folosit pe șantierele de construcție din țară sunt de 10 și 15 m lungime.

In cazul transporturilor de volume mari și la distanțe mari (între 3 și 5 km) se utilizează ca mijloace de transport autocamioanele basculante, dumperele și trenuri de vagoneți de cale ferată îngustă.

Autocamioanele basculante folosite pe șantierele din țară sunt următoarele : tip Ziss 585 de 3,5 t, tip Steyr de 3,0 t, tip Skoda de 7,0 t și tip MAZ de 7,0 t (fig. 18).

Dumperele sunt folosite la transportul pe distanțe scurte (1,5 km) cu locuri de încărcare îngustă, prin faptul că având duble comenzi, ele pot ieși dela locul de încărcare pe același

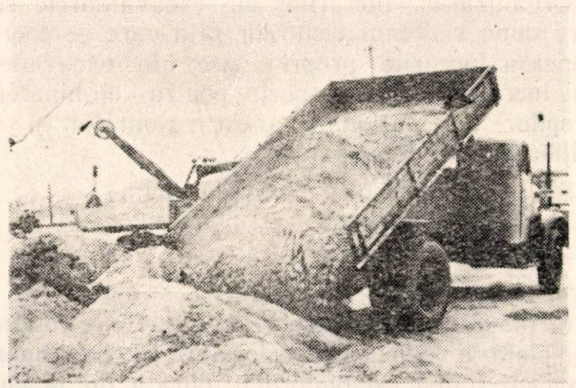


Fig. 18. Autocamion basculant ; fază de descărcare a pământului.

drum pe care au intrat fără a mai executa nici o întoarcere, conducătorul fiind plasat încontinuu cu fața în direcția de mers, prin rotirea scaunului.

Organizarea lucrărilor

In cele ce urmează vom da pe scurt câteva date cu privire la organizarea principalelor procese de lucru (faza III-a din proiectul de organizare) și anume pentru executarea mecanizată a lucrărilor de săpare cu excavatoarele și cu screperele.

Pentru obținerea unei productivități mărite și eliminarea timpilor neproductivi respectând totodată prevederile proeictului de organizare, trebue să se țină seama de următoarele principii generale :

— Intocmirea unui plan de situații al construcției pe care să se traseze axele abatajelor și axele deplasărilor escavatorului astfel ca :

— deplasările escavatorului în timpul execuției săpăturilor să fie minime ;

— să se asigure săparea cu un unghiu minim de rotire ;

— să se asigure încărcarea ușoară și rapidă în mijloacele de transport.

— Lucrările de transport trebue astfel organizate ca să fie posibilă executarea lor fără întrerupere. Felul și numărul mijloacelor de transport și al manoperii se determină în funcție de productivitatea excavatorului.

— Pentru asigurarea unei productivități sporite a excavatoarelor, raportul dintre volumul uneltei de săpat, *(c)* și volumul utilajului de transport *(C)* trebue să fie :

$$\frac{c}{C} = \text{dela } \frac{1}{4} \text{ până la } \frac{1}{2}$$

— Reparațiile utilajului se vor coordona, întocmindu-se un grafic al reparațiilor care trebue respectat. In general timpul de lucru al excavatorului între două revizuiri se fixează la circa 10...12 zile (240...300 ore).

— Graficul reparațiilor mijloacelor de transport se coordonează cu graficul reparațiilor excavatorului.

Organizarea lucrărilor cu excavatoarele se face după sistemul ciclurilor prin care se coordonează lucrările propriu zise ale excavației cu lucrările de transport, pentru eliminarea timpilor de staționare a excavatoarelor și a mijloacelor de transport.

Se organizează trei feluri de cicluri:
— Ciclul de lucru;
— Ciclul operativ;
— Ciclul de producție.

Ciclul de lucru îl alcătuește timpul de rotație completă a cupei excavatorului. El determină productivitatea excavatorului, durata lui depinzând de vitezele cu care se execută operațiile sale izolate (încărcarea cupei, rotirea săgeții, descărcarea cupei și înapoierea ei la încărcat).

In figura 19 sunt date în abacă durata ciclurilor de lucru în funcție de unghiul de rotire al brațului, pentru excavatoarele cu capacitatea cupei de 0,25; 0,50; 0,75 și 1,00 m³ în cazul terenurilor de tărie mijlocie.

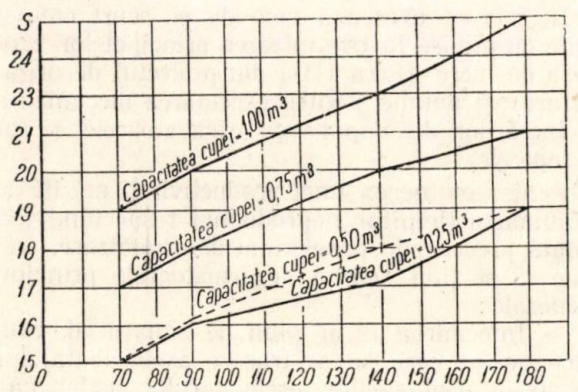


Fig. 19. Durata ciclurilor de lucru în secunde pentru diverse excavatoare, pentru lucrul în terenuri mijlocii.

In cazul excavatoarelor cu lopată dreaptă sau întoarsă pentru terenuri ușoare, durata ciclului se înmulțește cu 0,80 iar pentru terenuri grele cu coeficientul 1,20.

In cazul excavatoarelor echipate ca dragline, pentru terenuri ușoare, durata ciclului se înmulțește cu 0,96, iar pentru terenuri grele cu coeficientul 1,25.

Ciclul operativ se împarte în două:

Ciclul operativ pentru excavator, format din timpul necesar pentru încărcatul unei garnituri de transport. Durata acestui ciclu depinde de:
— capacitatea cupei excavatorului — capacitatea garniturii de transport — durata ciclului de lucru și mărimea întreruperilor între ciclurile de lucru.

Durata lui (T_s) se obține cu ajutorul expresiei:

$$T_s = \frac{K_{m^3}}{c_{m^3}} \times t_s \qquad (1)$$

în care:

K_{m^3} este capacitatea întregii garnituri în m³;
c_{m^3} — capacitatea cupei escavatorului în m³;
t_s — durata ciclului de lucru în secunde luată din abaca figura 19,

Se calculează apoi numărul de cicluri operative pentru escavator pe schimb (n) și se trece pe un grafic.

n are expresia următoare:

$$n = \frac{A \times 60}{T + u} \qquad (2)$$

în care:

A este durata unui schimb în minute;
T — durata ciclului operativ în secunde:
u — timpul necesar pentru trecerea unei garnituri la încărcare în secunde.

In figura 20 este dat un exemplu de grafic, pe schimbul de 8 ore, al ciclului operativ pentru excavator (încărcarea garniturii) în care durata ciclului (T) este de 24 minute, iar timpul pentru trecerea garniturii de încărcarea (u) este de 4 minute.

Ciclul operativ pentru mijloacele de transport este alcătuit din timpul necesar unei rotații complecte a lor. Durata acestuia se stabilește cu formula:

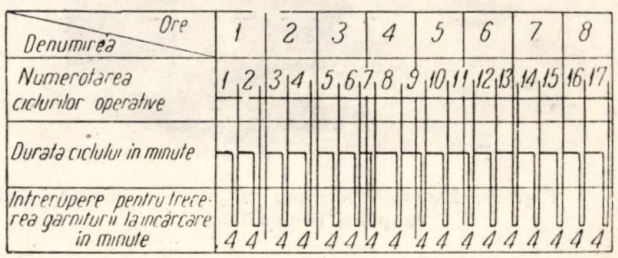


Fig. 20. Schema ciclurilor operative de lucru ale excavatorului cu capacitatea cupei de 0,5 m³

$$\theta = \frac{T}{60} + T_d + T_n + T_t \text{ în minute} \qquad (3)$$

în care:

T este obținut cu formula (1) în secunde;
T_d — timpul de descărcare în minute;
T_n — timpul de manevrare în minute;
T_t — durata mersului în ambele direcții în minute. T_t are expresia;

$$\frac{60 \times L}{V} \text{ (minute)} \qquad (4)$$

în care :

L este lungimea drumului în km;

V — vitezele maxime prescrise în funcție de starea drumului în km/h.

Se trasează și graficul ciclurilor operative pentru transport, avându-se în vedere acești timpi.

Se coordonează cele două grafice, mărind sau micșorând numărul de utilaje de transport și prin aceasta modificând ciclul operativ pentru transport, astfel ca să se găsească întotdeauna utilaje la încărcat.

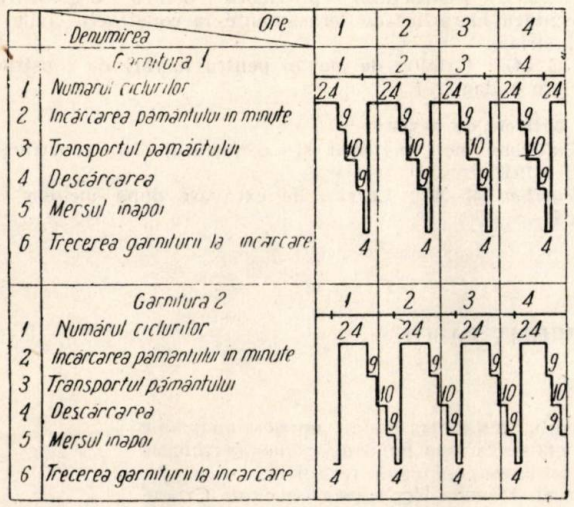


Fig. 21. Grafic coordonator al ciclurilor operative pentru excavator și garnituri de transport.

Se trasează graficul cumulat al execuției și transportului (fig. 21).

Ciclul de producție corespunde timpului de lucru între două reparații programate ale excavatorului. Cantitatea de producție pentru fiecare ciclu se dă și rămâne neschimbată.

In cazul nivelării terenului și executarea de umpluturi cu ajutorul screperelor se va organiza astfel frontul de lucru, ca acestea să aibe curse productive în ambele direcții de mers.

Fronturile de lucru pe care lucrează screperele trebue să aibă o direcție longitudinală. Lungimea frontului de lucru trebue să fie, pe cât posibil, un multiplu al lungimii drumului de umplere al cupei scraperului. Fronturile de lucru trebue așezate pe un aliniament.

Organizarea lucrărilor cu screperele trebue să țină seamă de planificarea în timp a lucrărilor, de volumele de săpat și transportat și de durata unui ciclu complect de lucru al screperului, stabilindu-se necesarul de utilaj (screpere).

Ciclul complet de lucru al screperului reprezintă timpul necesar unei deplasări înainte și înapoi a screperului, dealungul frontului de lucru, în timpul căruia el execută operațiile de încărcarea cupei, transportul și descărcarea pământului.

Durata ciclului complet de lucru se determină cu ajutorul formulei :

$$T = \frac{l_1}{V_1} + \frac{l_2}{V_2} + \frac{l_3}{V_3} + t \qquad (5)$$

în care :

V_1 este viteza de preluare a pământului în m/s

l_1 — lungimea drumului de umplere a cupe în m;

V_2 — viteza de deplasare a screperului încărcat în m/s;

l_2 — luugimea drumului parcurs de screperul încărcat în m;

V_3 — viteza de deplasare a screperului descărcat în m/s;

l_3 — lungimea drumului parcurs cu screperul descărcat în m;

t — timpul total cheltuit pentru operațiile separate într'un ciclu de lucru (înfigerea cupei în pământ, ridicarea și coborîrea oblonului, ridicarea cupei în poziția de transport, descărcarea cupei, întoarcerile screperului).

Pentru screperul D. 147 timpul t (exclusiv manevrele de întoarcere) este de 21,5 s, iar pentru screperul D. 183 este de 32 secunde.

Lungimea drumului de umplere a cupei (l_1) se determină cu formula :

$$l_1 = \frac{q}{L e \varnothing} \qquad (6)$$

în care :

q este capacitatea cupei screperului în m³;

L — lungimea cuțitului m;

e — adâncimea de tăiere m;

$\varnothing$ — un coeficient variind între 1,1...1,4 după natura terenului.

In tabela 1 se dau valorile elementelor formulei (5) pentru screperele D. 183 și D. 147 pentru diferite distanțe de transport.

Tabela 1

Distanța de transp.	Screper D 183 remorcat de traetorul STZ-NATI						Screper D 147 remorcat de tractorul S-80					
	t	$\frac{l_1}{v_1}$	$\frac{l_2}{v_2}$	$\frac{l_3}{v_3}$	Durata ciclului T	Productivitatea	t	$\frac{l_1}{v_1}$	$\frac{l_2}{v_2}$	$\frac{l_3}{v_3}$	Durata ciclului T	Productivitatea
m	s	s	s	s	s	m³/h	s	s	s	s	s	m³/h
100	60	10	18	18	106	61	100	60	40	20	221	135
250	60	10	53	53	176	37	100	60	65	57	282	106
500	60	10	110	110	290	22	100	60	150	100	410	73
1 000	60	10	225	225	520	12	100	60	330	210	700	43
1 500	—	—	—	—	—	—	100	60	500	310	970	31

Mecanizarea lucrărilor de terasamente aduce o mărire a productivităţii muncii, reduce considerabil efortul fizic al lucrătorilor, eliberează cadre de muncitori care pot fi folosiţi la alte lucrări şi permite realizarea în timp scurt a lucrărilor.

Volumul mare de construcţii din ţara noastră cere folosirea celor mai avansate mijloace de lucru şi anume, mecanizarea complexă a lucrărilor de terasamente.

Prin sprijinul larg şi neprecupeţit al Uniunii Sovietice, sub conducerea Partidului şi Guvernului R.P.R. au fost puse la dispoziţia oamenilor muncii din sectorul construcţiilor nenumărate maşini, importate sau fabricate la noi în ţară.

Având la îndemână un bogat şi variat parc de maşini, constructorii au datoria, pentru îndeplinirea înainte de termen a sarcinilor ce le revin, de a exploata la maximum posibilităţile ce le oferă executarea cu mijloace mecanizate a lucrărilor de construcţii, folosind din plin experienţa tehnicei celei mai înaintate, tehnica Sovietică.

Bibliografie

a) Cărţi şi instrucţiuni

Biziuchin D. D.: Tehnologia producţiei de construcţii, P. IV. Lucrări de terasamente.

Torcinschi I. I.: Tehnologia producţiei de construcţii, Vol. I.

V.N.I.O.M.S.: Instrucţiuni pentru executarea lucrărilor de terasamente cu ajutorul screperelor.

V.N.I.O.N.S.: Instrucţiuni pentru aplicarea metodelor stahanoviste la lucrări cu excavatoare.

I.C.S.C.: Instrucţiuni provizorii pentru organizarea executării lucrărilor de terasamente la construcţii civile şi industriale.

I.C.S.C.: Catalog de maşini pentru lucrări de construcţii (în redactare).

b) Articole de reviste

Culegere de material şi consultaţii în construcţie Nr. 6/1952.

Vasiliev M .V.: Lucrări de excavare după metoda ciclică.

★

МЕХАНИЗАЦИЯ ЗЕМЛЯНЫХ РАБОТ

Резюме

Статья делает обзор вопросов по механизации земляных работ, причем подробно рассматривается организация технологического процесса при работах с экскаваторами и скреперами по циклическому методу, разработанному советской техникой.

Описывается вклад, внесенный в эту область Научно-Исследовательским Строительным Институтом (НИСИ).

★

В СВЯЗИ С ВОПРОСОМ ВЫБОРА ОСНОВНЫХ ТИПОВ ОБОРУДОВАНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ МЕХАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ НАШЕЙ ПЕРВОЙ ПЯТИЛЕТКИ

Резюме

Настоящая статья рассматривает критерии, на которых основывается научный выбор оборудования, необходимого для осуществления строительных работ.

Вопрос был исследован в рамках Гос. Комитета по делам строительства и архитектуры.

Достигнутые результаты изложены вкратце в конце статьи в виде таблиц, включающих оборудования для различных категорий работ.

Transportul cărămizilor în conteinere de mare capacitate

Ing. P. HEILPERN

Problema transportului conteinerizat al cărămizilor nu a fost până în prezent satisfăcător rezolvată în R.P.R. Experienţa noastră în conteinerizarea transportului de cărămizi, dela fabrică la locul de muncă al zidarului, este încă redusă. Primele încercări pentru conteinerizarea transportului de cărămizi s'au făcut la noi în conteinere metalice alcătuite din 4 pereţi laterali demontabili şi dintr'un fund de lemn montat într'o ramă metalică din oţel cornier, conteinerul având capacitatea de 48 bucăţi cărămizi.

Aceste conteinere au fost ulterior înlocuite cu conteinere pliabile tip Malţev (Stas Nr. 2358-51) pentru o capacitate de 60 bucăţi cărămizi, folosite în prezent pe diferite şantiere.

Introducerea conteinerelor pentru 60 bucăţi cărămizi a fost determinată — în primul rând — de capacitatea de răcire redusă şi de raza de acţiune mică a utilajelor de ridicat (transportat pe verticală) de care dispuneau şantierele noastre de construcţii.

Din acest motiv a fost necesar ca manevrarea conteinerelor lângă obiect şi pe obiect (până la locul de lucru al zidarului) să se facă manual cu ajutorul unui cărucior special ; acest lucru nu ar fi fost posibil dacă greutatea conteinerului încărcat ar fi depăşit 250 kg.

In prezent şantierele noastre au fost dotate cu macarale puternice, cu rază mare de acţiune. Datorită acestui lucru, au fost creiate condiţiile necesare spre a se face un pas înainte în problema transportului cărămizilor. Folosindu-se bogata experienţă a tehnicii sovietice, s'a trecut la punere în aplicare a noilor tipuri de conteinere de mare capacitate.

In R.P.R., studiul tipurilor de conteinere pentru cărămizi de mare capacitate, s'a bazat în primul rând pe studiile şi experienţa din U.R.S.S., unde a fost instituită o comisie interdepartamentală, care avea ca sarcină să stabilească tipul optim de conteiner pentru cărămizi, pe baza experimentărilor şi a unui studiu tehnico-economic.

Această comisie şi-a depus referatul cu concluzii la începutul anului 1952, publicat în revista sovietică : „Industria Construcţiilor" Nr. 4/1952.

In vederea stabilirii tipului optim de conteiner, comisia specială a lansat în U.R.S.S. un concurs la care s'au prezentat 17 tipuri de conteinere pentru cărămizi, dintre care 15 erau tipuri cu o capacitate de peste 150 bucăţi cărămizi şi numai 7 aveau funduri multiple, permiţând desfacerea „conteinerului mare" în mai multe conteinere mici, transportabile pe orizontală cu cărucioare acţionate manual (adică cu un dispozitiv de mică mecanizare).

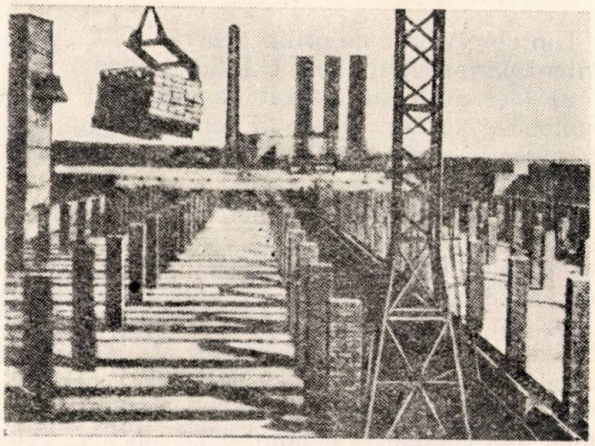


Fig. 1. Conteiner Minmaşstroi

La încercările făcute cu aceste conteinere s'a ţinut seamă de următoarele condiţii tehnice :

a) Utilizarea complectă a capacităţii de transport a autocamioanelor, a platformelor c. f. şi a macaralelor folosite în sectorul de construcţii.

b) Sarcina admisibilă pentru schele şi eşafodaje.

c) Asigurarea rezistenţei şi siguranţa în exploatare (păstrându-se în acelaş timp o greutate proprie minimă).

d) Universalitatea folosirii (utilizarea la cărămizi roşii, silico-calcare şi blocuri de beton).

e) Protejarea materialelor (reducerea deşeurilor).

f) Securitatea muncii la manevrare, transport şi depozitare.

La aceste condiţiuni s'a mai adăugat evident şi condiţia de bază a conteinerizării transporturilor, anume ieftenirea preţului de cost al transportului.

Dintre cele 17 tipuri de conteinere prezentate la concurs, numai 12 au fost supuse la probe, restul de 5 au fost considerate dela început ca necorespunzătoare condiţiilor tehnice arătate mai sus. Intre conteinerele admise

la concurs au fost : 2 tipuri cu o capacitate sub 120 cărămizi, 2 cu o capacitate între 180-200 cărămizi, 3 de o capacitate de 260 cărămizi şi 5 tipuri cu o capacitate de peste 260 cărămizi (fig. 2 -- fig. 6).

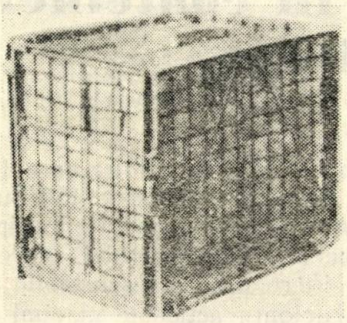


Fig. 2. Conteiner tip Malţev cu un singur fund: Greutatea conteinerului încărcat cu 120 cărămizi 0,5 tone

Din observaţiile de ordin general ale Comisiei Interdepartamentale din U.R.S.S., rezultă :

a) Incercările au arătat că nici unul dintre conteinere nu este utilizabil pentru mecanizarea descărcării cărămizilor din cuptor pe platforma de depozitare.

b) Depozitarea cărămizilor conteinerizate în general şi în special la fabrică, este cu totul necorespunzătoare necesităţilor, cerând suprafeţe de depozitare mari, cu excepţia cazurilor când conteinerele pot fi aşezate suprapuse. Gradul de utilizare al platformelor de depozitare la fabrică, când se folosesc conteinere mici manevrate cu diverse cărucioare, scade pentru unele din conteinerele admise la concurs, până la 29% faţă de modul obişnuit de aşezare (cărămizi în stive de 200 bucăţi).

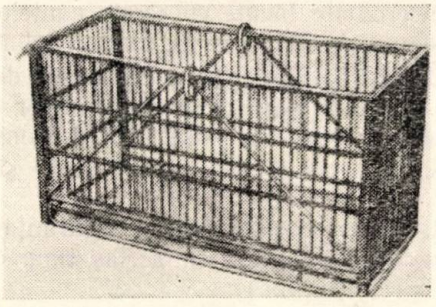


Fig. 3. Conteiner tip Malţev pentru 180 cărămizi. Greutatea conteinerului încărcat 0,75 tone.

c) Incercările au arătat că pentru toate conteinerele este posibilă mecanizarea operaţiilor de încărcare şi descărcare în mijloace de transport auto sau de cale ferată, cu condiţia existenţei unui utilaj de ridicare corespunzător.

d) Conteinerele mari, cari au avut una din dimensiunile bazei mici (din cauza necesităţii de funduri multiple adaptabile la un dispozitiv de transport manual), s'au dovedit a fi — fără excepţie — nestabile la transport şi deci deficiente din acest punct de vedere. Conteinerele mari necesită deasemeni o suprafaţă perfect plană pentru aşezarea lor în depozite sau pe schele. Această critică s'a adus şi conteinerelor admise în cadrul concursului, totuşi unul singur dintre acestea a fost recomandat pentru anul 1952.

e) Toate tipurile de conteinere încarcă complect sau cu o diferenţă de 1% din suprafaţă, atât platformele autocamioanelor cât şi platformele c. f. de 20 t, fără să fie nevoie de o etajare a conteinerelor.

f) Depozitarea cărămizilor în conteinere pe platformele depozitelor, se poate face cu un

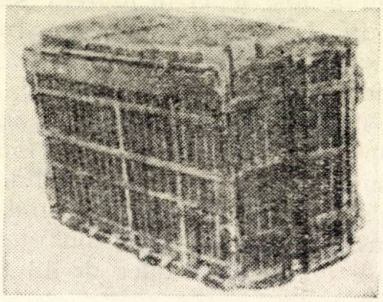


Fig. 4. Conteiner tip Sircov pentru 260 cărămizi cu unu sau cinci funduri. Greutatea conteinerului încărcat 1 tonă.

coeficient de 40%—60% faţă de posibilitatea de depozitare a cărămizilor în stive normale.

g) S'a exprimat părerea că la depozitele mari de cărămizi, este indicată folosirea macaralelor portal şi a monoşinelor.

h) S'a observat că pentru transportul cu macaraua pe şantier, pereţii uşori (făcuţi din plase rare) care servesc la transport nu satisfac condiţiile de siguranţă şi pot da naştere la accidente. De aceea la unele din tipurile de conteinere s'au făcut două tipuri deosebite de pereţi, unii cu plasă rară servind pentru transport, ceilalţi din tablă servind la ridicarea conteinerului. Aceasta a permis un coeficient de tară mai mic şi în acelaş timp o siguranţă absolută în exploatare pe şantier.

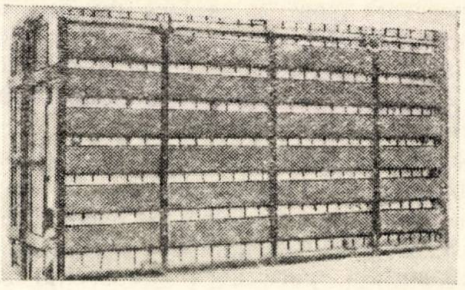


Fig. 5. Conteiner tip Sircov pentru 360 cărămizi cu un singur fund. Greutatea conteinerului încărcat 1,5 tone.

La studiul făcut de I.C.S.C. privind noile tipuri de conteinere pentru cărămizi ce urmează să fie introduse pe şantierele din R.P.R. s'a ţinut seamă — în primul rând — de concluziile comisiei interdepartamentale din U.R.S.S. precum şi de situaţia şantierelor noastre, de faza actuală de mecanizare, cât şi de posibilităţile

şi necesităţile locale, adaptându-se în consecinţă.

Analizându-se situaţia din R.P.R. s'a ajuns la concluzia că în afară de conteinerul pentru 60 bucăţi cărămizi tip Malţev (care este introdus pe şantierele noastre), trebue studiate şi experimentate conteinere de capacitate mai mare.

Considerându-se ca principiu determinant la alegerea capacităţii conteinerului, capacitatea de ridicare a macaralelor turn la deschiderea maximă a braţului lor (necesară pentru a se putea depozita conteinerele încărcate în orice punct din limita razei de acţiune a macaralei) acest lucru a determinat I.C.S.C. să aleagă un tip de conteiner pentru 120 respectiv 240 bucăţi cărămizi, adică pentru o greutate brută de circa 500 şi 1000 kg.

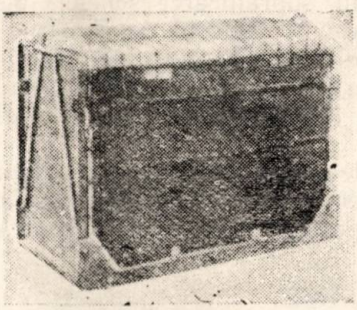


Fig. 6. Conteiner Mosgorispolkom pentru 192 cărămizi cu un singur fund. Greutatea conteinerului încărcat 0,87 tone.

A. Conteinerul pentru 120 bucăţi cărămizi (fig. 7 — fig. 11) a fost astfel studiat şi proiectat, încât să se încadreze cât mai eficace în diferitele ipoteze de organizare şi să poată fi utilizat şi conteinerul actual pentru 60 cărămizi în acelaş complex mecanizat.

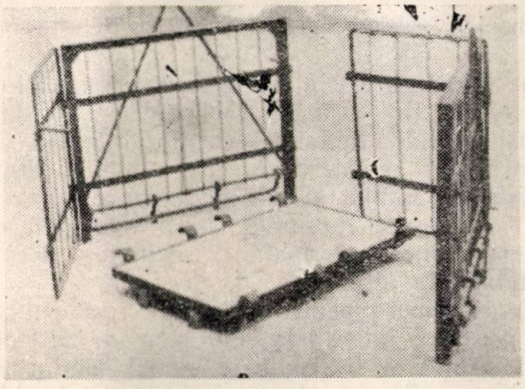


Fig. 7. Conteiner tip I.C.S.C. pentru 120 cărămizi

Prototipul acestui tip de conteiner a fost realizat cu un singur fund, având greutatea proprie de 65,50 kg, respectiv cu două funduri identice cu a celui pentru 60 cărămizi, în aşa fel alcătuit încât acest conteiner să se poată diviza în două, prin scoaterea părţilor laterale proprii şi folosirea părţilor laterale a conteinerului pentru 60 cărămizi, sau a roabei speciale Malţev cu părţile laterale rabatabile (Stas 2359-51).

Totodată s'a avut în vedere ca ambele conteinere (cu fund unic sau cu două funduri) să aibă piesele interşanjabile. La acest tip de conteiner s'a realizat şi dispozitive de prindere a conteinerelor de cârligul macaralei pentru 1, 2, 3, 4 şi 6 conteinere deodată.

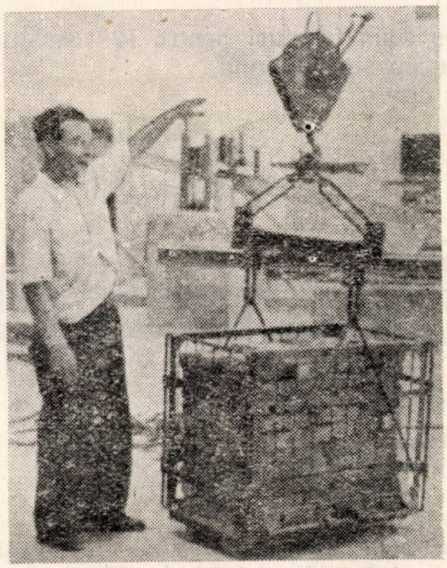


Fig. 8. Conteiner tip IC.S.C. încărcat cu 120 cărămizi

Conteinerul gol cântăreşte 62,50 kg (cu 2 funduri pentru 60 cărămizi), respectiv 65,50 kg (cu 1 fund pentru 120 cărămizi) ; iar încărcat cu 120 cărămizi, inclusiv dispozitivul de ridicare, 460,50 kg. La experimentare, conteinerul s'a comportat satisfăcător, uşor manevrabil ; urmează totuşi să i se aducă unele îmbunătăţiri

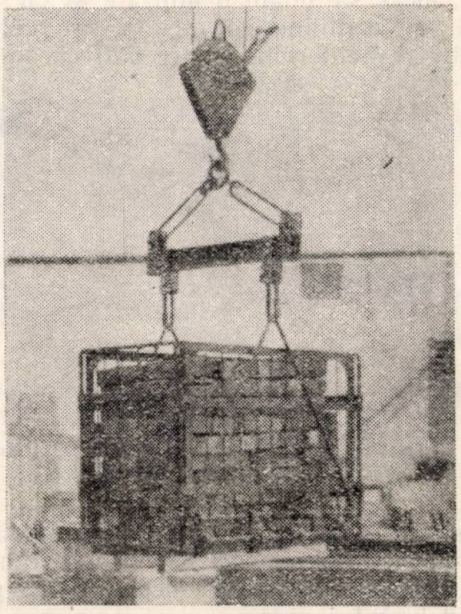


Fig. 9. Conteiner tip I.C.S.C. pentru 120 cărămizi suspendat de cârligul macaralei.

în ce priveşte pliabilitatea pereţilor laterali. Eventual se va putea realiza şi o reducere a greutăţii proprii. După realizarea acestor modificări găsite necesare, acest tip de conteiner va putea fi omologat în vederea executării lui în serie.

B. Conteinerul pentru 240 bucăţi cărămizi (fig. 12) a fost studiat şi proiectat, pentru următoarele ipoteze:

a) cu patru funduri pentru 60 cărămizi (tip Malţev);

b) cu două funduri pentru 120 cărămizi;

c) cu un singur fund.

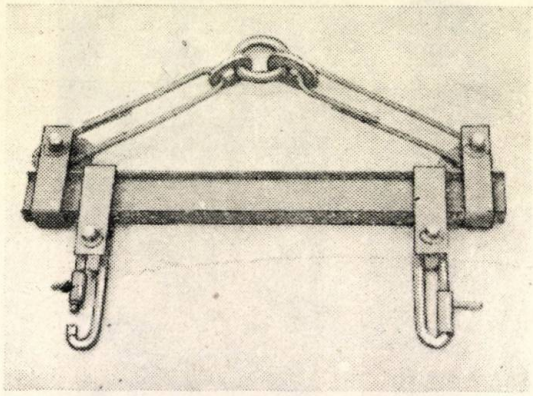


Fig. 10. Dispozitiv pentru agăţarea conteinerului tip I.C.S.C. pentru 120 cărămizi, de cârligul macaralei

Conteinerul pentru 240 cărămizi va fi dotat cu două rânduri de pereţi laterali şi anume: pereţi cu goluri şi pereţi plini; primii vor servi la manipularea şi transportul dela fabrică la şantier, iar ceilalţi pentru manipularea şi ridicarea pe şantier. Fundurile vor fi astfel construite, încât să poate fi utilizate şi cu pereţii laterali ai conteinerelor pentru 60 cărămizi, respectiv conteinerelor pentru 120 cărămizi.

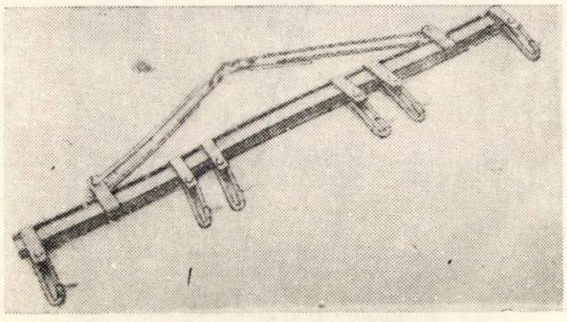


Fig. 11. Dispozitiv pentru agăţarea de 3 conteinere tip I.C.S.C. de cârligul macaralei.

Prinderea acestor pereţi se va face fără ca fundurile cu cărămidă să fie mişcate din poziţia în care au rămas după desprinderea pereţilor conteinerului mare.

La studiul şi proiectarea acestui conteiner s'a ţinut seamă de condiţiile tehnice rezultate din procesul tehnologic de folosire, de necesitatea mecanizării diverselor manipulări, precum şi de regulile pentru securitatea muncii şi anume:

a) Să permită atât mecanizarea operaţiilor de încărcare şi descârcare a cărămizilor conteinerizate în mijloace de transport, cât şi a diverselor manipulări ce intervin dealungul parcursului dela fabrica de cărămizi la şantier, precum şi în interiorul acestuia.

b) Prin greutatea şi forma lui să asigure utilizarea cât mai complectă a capacităţii de transport a autocamioanelor de 3 tone (Praga), 4 tone (ZIS 150 şi CSPEL), respectiv 7 tone (Skoda şi M.A.Z.), precum şi a platformelor de c. f. curente la noi în ţară.

c) Să nu supraîncarce schelele pentru zidărie existente în sectorul de construcţii şi anume: schelele interioare (schele în cadre, schela Hamlischer) şi schele exterioare (schela de lemn I.C.I. tip Nr. 1, schela metalică tip „Sfatul Popular").

d) Să fie rezistent, durabil în exploatare, fără posibilitatea ca piesele mărunte să fie pierdute.

e) Să protejeze materialele contra degradărilor.

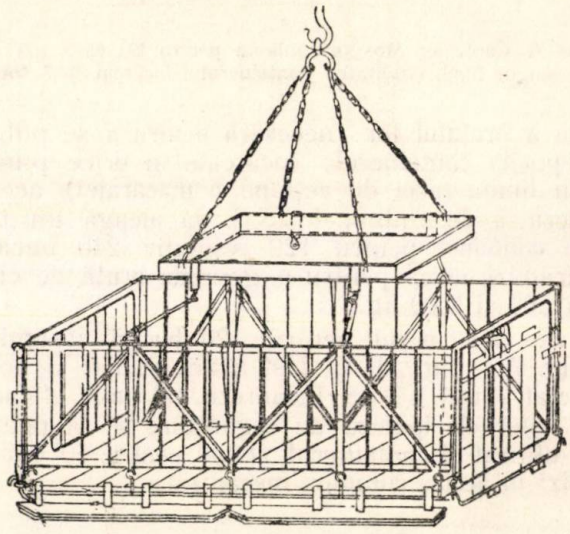


Fig. 12. Conteiner tip I.C.S.C. pentru 240 cărămizi.

f) Să asigure deplină securitate în exploatare, atât în timpul manevrărilor cât şi în timpul transportului. Montarea pereţilor laterali să fie uşoară, iar prinderile să fie cât mai simple, uşor manevrabile şi cât mai sigure.

g) Piesele să fie universale pentru toate conteinerele, încât să poată fi schimbate dela un conteiner la altul.

h) Manopera pentru montarea sau demontarea pereţilor laterali la conteinere de 240 cărămizi, să poată fi făcută şi atunci când conteinerele se află aşezate unul lângă altul, ridicarea conteinerelor cu macaraua va trebui să poată fi făcută şi când conteinerele sunt alăturate.

i) In vederea utilizării de spaţii reduse la depozitarea cărămizilor conteinerizate, conteinerele pentru 240 cărămizi având montaţi pereţi laterali cu goluri, trebue să se poată aşeza unul peste altul, fără interpunerea unor piese străine (de exemplu: grinzi de lemn, cărămizi, etc.).

k) Conteinerul gol (pereţii) să se poată strânge (plia) într'un volum minim (pentru

depozitare) şi să fie prevăzut (pentru transport) cu posibilitatea de a se asambla în poziţia strânsă (toate piesele unui conteiner să formeze un singur grup, bine legat).

C. In afară de cele două tipuri de conteinere pentru cărămizi (pentru 120 şi 240 cărămizi) a mai fost studiat şi proiectat un conteiner pentru 300 bucăţi cărămizi (fig. 13), cu un singur

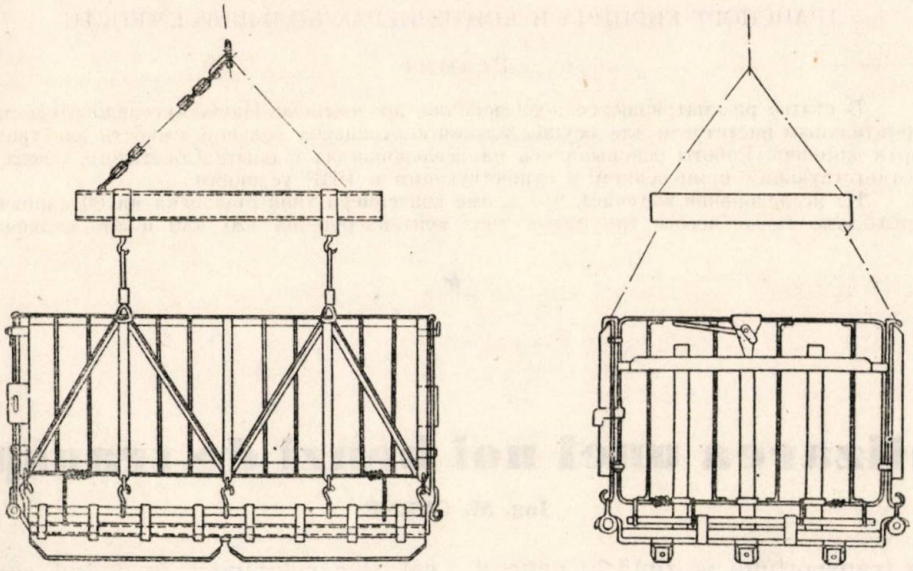


Fig. 13. Conteiner tip I.C.S.C. pentru 300 cărămizi.

fund, care prin greutatea şi forma lui va asigura utilizarea totală a capacităţii de transport pentru autocamioanele de 3 tone (Praga), 4 tone (ZIS şi CSEPEL) şi 7 tone (Skoda şi M.A.Z.), a vagoanelor platformă c. f. curente precum şi a macaralelor cu capacitate de ridicare de 1 t. Deasemenea va corespunde condiţiunilor tehnice impuse conteinerului cu un fund pentru 240 cărămizi. La acest conteiner sunt eliminate deficienţele inevitabile la conteinere cu funduri multiple (nestabile la transport, etc.). Deasemenea la acest tip de conteiner este asigurată o greutate minimă la acelaş coeficient de siguranţă (cerut de securitatea muncii).

Se apreciază ca necesar să se semnaleze în cadrul prezentului articol şi câteva date asupra conteinerului prezentat de Minmaşstroi la concursul lansat de comisia interdepartamentală din U.R.S.S. în anul 1951 (fig. 1).

Comisia interdepartamentală nu l-a putut recomanda, întrucât acest conteiner prezenta o serie de deficienţe esenţiale. In cadrul ziarului Constructorul Nr. 176 din 23.V.1953 este reprodus articolul „Transportarea materialelor de zidărie cu ajutorul unor platforme de lemn, extras din revista Stroitelstro Nr. 3/953, care tratează despre conteinerul menţionat mai sus.

Considerăm că acest conteiner nu prezintă încă o soluţie satisfăcătoare şi de aceea s'a găsit necesar să se menţioneze acest lucru, pentru a nu se creia confuzii în problema conteinerizării transportului cărămizilor pe şantierele de construcţii din R.P.R.

După realizarea şi experimentarea prototipurilor de conteinere tratate în prezentul articol, şantierele noastre vor dispune în afară de conteinerul pentru 60 cărămizi care va rămâne pentru a fi utilizat la transporturi locale (depozit de şantier — locul zidarului sau gara de descărcare — locul zidarului), de următoarele tipuri de conteinere pentru cărămizi:

1. Conteiner pentru 120 cărămizi cu:
   a) un fund;
   b) două funduri.
2. Conteiner pentru 240 cărămizi, cu:
   a) un fund;
   b) două funduri (2×120 buc);
   c) patru funduri (4×60 buc).
3. Conteiner pentru 300 cărămizi cu un singur fund.

Aceste conteinere vor putea să dea rezultatele scontate pe şantierele din R.P.R., însă introducerea lor necesită o pregătire temeinică, pentru asigurarea procesului tehnologic în bune condiţiuni, trebuind a fi luate următoarele măsuri:

— conteinerizarea să fie organizată dela depozitul fabricii de cărămizi;

— să fie asigurate utilaje corespunzătoare pentru încărcarea conteinerelor (la fabrică) şi pentru descărcarea lor (pe şantier);

— în proiectul de organizare, să se studieze detailat procesul tehnologic de transport şi manipulare a cărămizilor în conteinere dela fabrică la locul de lucru al zidarului (cu indicarea tipului de conteiner);

— să se facă o justă planificare a transportului cărămizilor, cât şi respectarea în termen a planului; altfel ideea conteinerizării cărămizilor dela fabrică va fi compromisă dela început;

— să se instruiască personalul însărcinat cu manipularea conteinerelor, atât la fabrică cât şi pe şantier.

Fabricile de cărămizi cât şi şantierele vor trebui să dea o deosebită atenţie problemei conteinerizării transportului de cărămizi în prima perioadă a introducerii noilor tipuri de conteinere, pentru a se putea elimina deficienţele şi greutăţile inerente oricărui început, asigurând cu concursul acestora introducerea şi desvoltarea rapidă a conteinerizării cărămizilor direct dela fabrică la locul de muncă a zidarului.

★

ТРАНСПОРТ КИРПИЧА В КОНТЕЙНЕРАХ БОЛЬШОЙ ЕМКОСТИ

Резюме

В статье рассматриваются исследования, проведенные Научно-исследовательским строительным институтом для осуществления контейнеров большой емкости для транспорта кирпича. Работы основывались на исследованиях и опыте Советского Союза, с соответствующим применением к существующим в РНР условиям.

Из исследования вытекает, что кроме контейнера типа Мельцева на 60 кирпичей необходимо также ввести три новых типа контейнеров, на 120, 240 и 300 кирпичей.

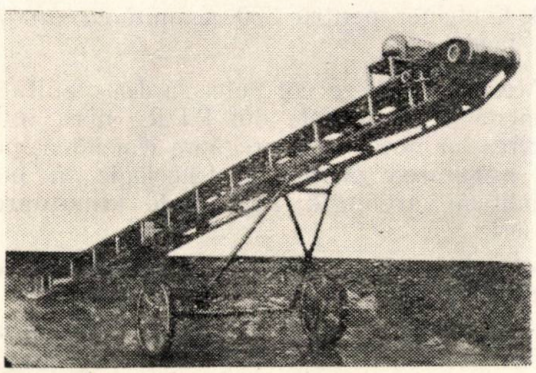
★

Realizarea unei noi benzi de transport

Ing. M. GYENE

Organizarea transportului prezintă în general o importanţă covârşitoare în orice proces de producţie, întrucât constituie una din problemele determinante a raţionalizării producţiei.

Transportul în interiorul fabricilor şi în special în interiorul şantierelor, fiind strâns legat de procesele tehnologice, influenţează asupra caracterului şi ritmului acestora, având rolul de a organiza şi regulariza procesele tehnologice.



Transportor uşor cu bandă de 10 m. lungime tip I.C.S.C.

Maşinile de transport continuu au produs o adevărată revoluţie în domeniul mijloacelor de transport, mai cu seamă acel tip al cărui organ de transport este o bandă, care este tipul cu cea mai largă şi variată aplicaţiune în toate ramurile industriei şi economiei naţionale (construcţiilor metalurgice, miniere, chimice etc. etc.), atât pentru deplasarea greutăţilor mari, cât şi a celor mici, în cadrul executării proceselor tehnologice.

Transportorul cu bandă constă dintr'un schelet metalic prevăzut cu o bandă fără fine ce se înfăşoară peste doi tamburi de capăt, din care unul transmite benzii mişcarea de deplasare a materialului aşezat pe bandă în direcţia în care aceasta se mişcă. Cu acest utilaj se pot transporta materiale cum sunt: cimentul, nisipul, pietrişul, pământul, cărămizi, cărbuni, minereu, etc., precum şi mărfuri în stare ambalată sau semi-ambalată (saci, cutii, suluri, etc.). Sensul de deplasare poate fi orizontal, înclinat sau mixt: orizontal-înclinat.

Institutele de cercetări ştiinţifice, constructorii şi cei din producţie acordă atenţiunea cuvenită problemelor de perfecţionare a utilajelor de transport continuu. Astfel un colectiv al I.C.S.C. s'a ocupat cu studierea acestei probleme, reuşind să creieze un transportor uşor cu banda de 10 m lungime „Tip ICSC". Transportorul tip „ICSC" s'a construit prima dată în ţară şi prezintă o serie de perfecţionări tehnice.

Transportorul cu bandă de 10 metri tip „ICSC" este destinat transportului continuu de materiale folosite pe şantierele de construcţii, în cariere, la centrale de mortar sau de beton (nisip, pietriş, piatra spartă, pământul din săpături, etc.). Caracteristicele acestui transportor sunt următoarele:

Lungimea transportului cu bandă	10 000 mm
Lăţimea benzii de cauciuc	400 mm
Viteza benzii	1 m/s
Productivitatea medie	34 m³/h
Înălţimea de ridicare maximă dela nivelul solului	4 100 mm

Puterea electromotorului	1,5 kW
Turaţia electromotorului	960 t/min
Unghiul de înclinare maxim	24°
Diametrul roţilor	700 mm
Dimensiunile gabaritului	
cu cărucior : lungime	10 m
lăţime	2,5 m
înălţime	2 m
fără cărucior : lungime	10 m
lăţime	0,7 m
înălţime	0,8 m
Greutatea transportorului (fără cărucior)	500 kg
Greutate căruciorului	350 kg

Perfecţionările menţionate mai sus sunt următoarele :

Greutatea foarte mică în comparaţie cu transportoarele cu benzi existente, întrucât foloseşte ca element de rezistenţă a scheletului ţeavă de instalaţie (transportorul tip ICSC cântăreşte circa 850 kg, pe când transportorul tip IMB-I are o greutate de 2500 kg şi tip IMB-II 1150 kg.

Sistemul de susţinere a benzii prin folosirea a două role cu un diametru de 60 mm a simplificat construcţia şi a redus greutatea sistemului de suspensie a benzii.

Banda de cauciuc se montează gata încheiată, prin vulcanizare, deci suprimă înădirile benzii cu cleme sau alte dispozitive, care reprezintă punctele slabe.

Pâlnia de încărcare este confecţionată din tablă de oţel, având marginile protejate cu fâşii de cauciuc, care feresc banda transportorului de a se freca de tablele pâlniei. Pâlnia este demontabilă, permiţând mutarea ei în orice punct al transportorului. Fâşiile de cauciuc depe marginile interioare ale pâlniei, asigură o încărcare uniformă a benzii şi nu permit supraîncărcarea ei. In afară de aceasta, împiedică curgerea laterală a materialului peste porţiunea de întoarcere a benzii.

Curăţitorul interior de bandă este montat în imediată apropiere a tamburului întinzător. Acesta serveşte la îndepărtarea depe porţiunea de întoarcere a benzii, a eventualelor materiale ce ar fi căzut pe aceasta şi care ar putea fi antrenate între tambur şi bandă, frânând mersul benzii şi uzând-o repede. Curăţitorul interior are forma unui plug dublu, articulat la extremităţi, rezemându-se prin greutatea lui pe bandă. Primul plug format din plat-bandă nu atinge banda de transport, fiind situat la circa 5 mm deasupra acesteia. Acest plug serveşte la îndepărtarea de pe bandă a bucăţilor mari de material. Nisipul şi bucăţile mici de material sunt îndepărtate de al doilea plug, prevăzut cu o fâşie de cauciuc, care reazemă pe bandă frecându-se cu aceasta.

Transportorul cu bandă este foarte stabil, având ecartamentul roţilor suficient de larg.

Roţile transportorului cu bandă pot lua diferite înclinări, ceeace uşurează deplasarea lui pe transversală sau oblic.

Ridicarea sau coborîrea transportorului se face uşor cu ajutorul unui mic troliu. In timpul funcţionării benzii transportorului, banda se fixează în poziţia dorită cu opritoare mecanice, scoţând cablul de întindere din funcţiune.

Banda de cauciuc trece numai peste doi tamburi dela capete, deci nu are contraîncovoieri, ceeace măreşte durata ei.

Transportorul cu bandă de 10 m, tip „ICSC" se livrează gata montat, împreună cu căruciorul, putându-se folosi, după natura lucrărilor, cu sau fără cărucior.

In cazul când transportorul nu are o poziţie stabilă de lucru, trebuind să fie des mutat, se va folosi complet montat, adică împreună cu căruciorul. In acest caz nu este necesară nici o operaţiune de montare. Transportorul se aduce la locul de lucru, se orientează în poziţie necesară şi cu ajutorul troliului dela cărucior, capătul superior al transportorului se ridică la înălţime potrivită.

Deplasarea transportorului pe cărucior şi aşezarea lui într'o nouă poziţie de lucru, se poate efectua de către un sigur muncitor, atunci când terenul este neted. La deplasări laterale sunt necesari doi muncitori : unul ridică cadrul transportorului, iar altul împinge căruciorul lateral.

In cazul când regimul de lucru nu necesită deplasarea transportorului, sau când necesităţile locului de muncă cer aşezarea transportorului într'o poziţie care nu se poate realiza cu căruciorul montat, se va proceda la demontarea acestuia. Pentru aceasta cadrul susţinător al transportorului se lasă în jos prin manevrarea troliului de mână, până când acesta se reazemă pe o capră de lemn de circa 1,2...1,5 m înălţime, aşezată în prealabil sub transportor. Căruciorul odată îndepărtat, se manipulează transportorul după necesitate, fie manual, fie folosindu-se diferite mijloace de ridicat.

Cadrul transportorului este astfel construit, încât permite rezemarea pe lungimea lui, în diferite puncte.

Transportoarele tip „ICSC" pot fi folosite şi pentru transportul de materiale pe distanţe mai mari decât 10 metri. In acest caz, se folosesc mai multe transportoare aşezate cu capătul de încărcare direct pe pământ, capătul de descărcare fiind sprijinit pe o mică capră de lemn, astfel ca descărcarea materialului dela un transportor să se facă în pâlnia de încărcare a transportorului următor.

Aşezarea motorului deasupra benzii îl protejează de pătrunderea nisipului sau a altor materiale.

Dispozitivul de curăţire interior al benzii la întoarcere asigură buna funcţionare a transportorului cu bandă.

Privind în totalitatea lui, transportorul cu banda de 10 metri, tip „ICSC", corespunde în totul cerinţelor şantierelor noastre şi este superior celorlalte tipuri de transportoare cu benzi, din punctul de vedere al greutăţii şi uşurinţei de manevrare.

Câteva transportoare de acest tip folosite pe şantierele noastre la transportul pământului, cărămizilor şi a betonului au scos la iveală calităţile lui printre care cele mai de seamă sunt :

— greutatea redusă,
— uşurinţa de manevrare,
— debitul mare,
— simplicitate în exploatare,
— posibilitatea de a se construi în ateliere mai slab utilate.

Bibliografie

Tarasov I. P.: Transportoare cu bandă, IDT (traducere din limba rusă).

Beroslavski I. B.: Instalaţiile de ridicat şi transportat, IDT (traducere din limba rusă).

Instrucţiuni pentru folosirea transportorului cu bandă de 10 m, tip „ICSC", elaborat de ing. V. Marin.

★

ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ НОВОГО ЛЕНТОЧНОГО ТРАНСПОРТЕРА ЛЕГКОГО ТИПА

Резюме

Наиболее распространенным типом транспортеров непрерывного действия является ленточный транспортер, применяемый в широком масштабе во всех отраслях промышленности и национального хозяйства.

Коллектив Научно-исследовательского строительного института создал легкий тип ленточного транспортера, конструкция которого обладает рядом технических усовершенствований. Транспортер назван «Тип НИСИ».

Практические испытания на наших стройках установили преимущества, которыми обладает этот транспортер, среди которых наиболее важными являются:

— небольшой вес,
— значительная производительность,
— возможность изготовления в мастерских оснащенных несложным оборудованием.
— легкая маневренность.

★

Note bibliografice

Tehnologia construcţiilor — D. D. Biziuchin. De curând a apărut în Editura Ministerului Construcţiilor şi al Industriei Materialelor de Construcţii, într'o prezentare foarte îngrijită, traducerea din limba rusă a lucrării „Tehnologia construcţiilor" elaborată de un colectiv compus din savanţii şi inginerii sovietici: D. D. Biziuchin, M. A. Veber, M. G. Davidson, V. C. Jadovici, A. S. Crupschi', M. N. Lebedev, N. C. Melamedov, A. I. Poradnia, V. V. Sergheev, V. N. Stabnicov şi A. N. Staricov. Redacţia generală a acestei lucrări a făcut-o profesorul Dr. în ştiinţe tehnice D. D. Biziuchin.

Recenzorii cărţii apărute în U.R.S.S. sunt: Prof. A. P. Eremin, prof. B. S. Uhov, docent N. I. Pentcovschi, ing. T. P. Cernov şi colectivul catedrei de „Tehnologia construcţiilor" a Institutului de Ingineri Constructori din Moscova, de sub conducerea prof. A. V. Soşin.

Lucrarea „Tehonologia construcţiilor" este destinată a servi ca manual pentru institutele tehnice superioare de construcţii, precum şi inginerilor constructori de pe şantiere, fiind un real ajutor pentru ridicarea nivelului lor tehnic şi profesional.

In cele 864 pag. cu 670 figuri şi 38 tabele. sunt desvoltate cele treisprezece părţi în care este împărţită lucrarea şi anume:

— Partea întâia tratează problemele generale legate de tehnologia construcţiilor. Astfel, se dau noţiunile generale privitoare la executarea construcţiilor, se explică rolul construcţiilor în orânduirea socialistă a U.R.S.S., se prezintă realizările şi se subliniază prioritatea tehnicii sovietice în construcţii, se dau mai departe principiile de bază ale organizării executării lucrărilor de construcţii şi caracteristicile generale ale proceselor mecanizate de construcţii. Prima parte se încheie cu expunerea problemelor de protecţia muncii şi tehnica securităţii.

— Partea a doua se ocupă, pe scurt, de instalaţiile de forţă ale unui şantier de construcţii. Autorii tratează întâi problema alimentării cu energie a lucrărilor de construcţii şi apoi în continuare câteva din mijloacele cele mai uzitate pe şantiere pentru producerea energiei necesare acţionării diverselor mecanisme şi funcţionării diverselor instalaţii impuse de procesul tehnologic.

— Partea a treia, tratând transporturile pe şantierul de construcţii este bogat desvoltată. Dela transportul cu roaba şi până la funiculare, dela scripete şi până la macaralele universale cu braţ, sunt expuse în această parte, cu toate amănuntele tehnice necesare, întreaga gamă de mijloace de transport pentru transportul pe orizontală şi pe verticală, ce se pot întâlni pe şantierele moderne de construcţii. Ultimul capital al acestei părţi se ocupă de lucrările de încărcare şi descărcare cu ajutorul uneltelor simple sau a mijloacelor mecanizate.

Câte un capitol special este rezervat pentru măsurile de tehnica securităţii la folosirea mijloacelor de transport orizontal şi vertical.

— Partea a patra, lucrări de terasamente, începe cu consideraţii generale asupra lucrărilor de terasamente în construcţii, apoi descrie lucrările pregătitoare sintetizate în defrişarea terenului, trasare şi scarificarea terenurilor nestâncoase. In capitolul următor sunt tratate lucrările de evacuare a apelor, de epuismente şi de consolidare a terenurilor de fundaţie. Următoarele patru capitole se ocupă de executarea lucrărilor de terasamente cu mijloacele manuale şi mecanice. Autorii dau importanţa cuvenită, executării lucrărilor de terasamente cu maşini de săpat şi de transportat.

Executarea umpluturilor face obiectul unui capitol aparte în cadrul acestei părţi.

Cu o deosebită competenţă tratează autorii executarea lucrărilor de terasamente prin metoda hidraulică. Spălarea pământului cu ajutorul unui jet de apă sub mare presiune şi evacuarea apei, cu ajutorul pompelor de noroi, a masei fluide de pământ spălat este un procedeu deosebit de eficace pentru cazul unor volume mari de săpături şi umpluturi în terenuri care se lasă spălate de apă. Hidromecanizarea s'a folosit pe scară mare în

U.R.R.S. la construcţia canalului Moscova, cu care ocazie s'au executat prin acest procedeu 11 mil. m³ lucrări de terasamente, la o serie întreagă de lucrări de terasamente pe marile şantiere ale construcţiilor industriale, precum şi la canalul Volga—Don şi la nodul hidraulic dela Ţimlianscaia.

Sunt descrise în acest capitol instalaţiile mecanice folosite în metoda hidraulică, organizarea lucrărilor de hidromecanizare alimentarea cu energie, organizarea transportului hidraulic al pământului, executarea în timpul iernii a lucrărilor de terasamente prin mijloace hidromecanizate, precum şi măsurile de tehnica securităţii la executarea de asemenea lucrări.

Pe scurt, dar cu suficiente detalii tehnice sunt expuse în capitolul următor problemele consoldiării terasamentelor.

Particularităţile executării terasamentelor în timpul iernii şi executarea lucrărilor în terenuri mlăştinoase sunt tratate în penultimul capitol al părţii a patra. Ultimul capitol este rezervat măsurilor de tehnica securităţii la executarea lucrărilor de săpătură.

— Partea a cincea priveşte lucrările executate prin forare şi exploziv, şi cuprinde date generale asupra executării lucrărilor prin explozivi, forarea găurilor de mină pentru lucrul cu explozivi şi executarea de asemenea lucrări în terenuri mlăştinoase şi stâncoase.

— Partea a şasea este consacrată lucrărilor de lemnărie. Inceputul este făcut printr'un scurt istoric al evoluţiei folosirii lemnului la lucrările de construcţii din U.R.S.S. Se trece apoi la prezentarea lemnului ca material de construcţie şi a diferitelor feluri de lucrări de lemnărie. In continuare sunt descrise şi studiate toate îmbinările elementelor de lemn. După noţiuni despre tăierea lemnului se trece la prelucrarea manuală şi mecanică, autorii prezentând şi explicând procesul dela folosirea celor mai simple unelte până la maşinile cele mai moderne folosite astăzi curent în U.R.S.S. în industria prelucrării lemnului şi pe şantiere.

Ultimul capitol al părţii a şasea se ocupă de confecţionarea, asamblarea şi montarea elementelor de construcţie din lemn.

Partea a şaptea prezintă lucrările de piloţi. In trei capitole bine echilibrate sunt descrise toate tipurile de piloţi, întregul utilaj pentru baterea piloţilor inclusiv sistemul cel mai modern cunoscut sub numele de berbec — Diesel şi apoi executarea lucrărilor de piloţi inclusiv măsurile de tehnica securităţii la aceste lucrări.

Un volum important din această lucrare îl ocupă partea a opta, lucrări de zidărie. Subiectul este tratat cât se poate de bine, cuprinzând :

consideraţii generale asupra lucrărilor de zidărie, prepararea mortarelor de construcţii, zidăria de cărămidă cu descrierea detaliată a tuturor metodelor stahanoviste de lucru şi organizare, zidăria de piatră brută şi de piatră de talie, dispozitivele întrebuinţate la executarea zidăriei şi transportul materialelor, zidăria din blocuri mici şi mari inclusiv descrierea şi folosirea utilajelor şi dispozitivelor necesare montării.

Metodele executării lucrărilor de zidărie pe timp friguros, introduse în tehnica construcţiilor pentru prima dată de tehnica sovietică, sunt prezentate în ultimul capitol al acestei părţi.

Partea a noua, lucrări de beton şi beton armat este cea mai desvoltată din întreaga lucrare, autorii subliniind şi prin aceasta importanţa covârşitoare a acestui material în realizarea construcţiilor în epoca noastră.

Primul capitol al acestei părţi se referă la generalităţi asupra materialelor întrebuinţate la lucrările de beton şi beton armat şi la principiile de organizare a acestor lucrări.

Capitolul următor prezintă pregătirea agregatelor pentru beton.

Lucrările de cofraje fac obiectul capitolului următor. Mai departe sunt descrise lucrările de armătură. Apoi se descrise prepararea, transportul şi turnarea betonului. Lucrările de beton pe timp friguros sunt tratate într'un capitol special. Ultimul capitol este destinat turnării betonului sub apă.

Partea a zecea a lucrări priveşte învelitorile. Sunt descrise tipurile de învelitori şi executarea lor, precum şi măsurile de tehnica securităţii. Această parte se încheie cu modul de executare a lucrărilor de învelitori din materiale în suluri, în timpul iernii.

Partea a unsprezecea se ocupă de lucrările de finisaj. Se începe cu lucrările de tencuieli arătându-se toate metodele şi procedeele de executare a tencuielilor umede şi uscate. Deasemenea nu se omite expunerea modului de executare a tencuielilor în timpul iernii.

Capitolul următor tratează lucrările de modelaj. Lucrările de zugrăveli şi vopsitorii, de liniatură şi de modele, de tapete şi de montarea geamurilor sunt prezentate în penultimul capitol, ultimul din această parte privind tehnica securităţii la lucrările de finisaj.

Partea a douăsprezecea este destinată lucrărilor de fierărie şi lăcătuşerie pe şantierul de construcţii. Ultima parte a lucrării prezintă problemele legate de organizare şi tehnologia reparaţiilor maşinilor de construcţii.

★

Cei ce vor consulta această lucrare vor trebui să înceapă prin a citi prefaţa scrisă de prof. D. D. Bizluchin, pentru a nu rămâne surprinşi de exemplu, de faptul că în partea a noua, lucrări de beton şi beton armat, nu se vorbeşte nimic despre montarea elementelor prefabricate din beton şi beton armat. Se explică în prefaţa lucrării că ea a fost întocmită în conformitate cu programele analitice ale cursurilor de „Tehnologia construcţiilor" şi „Maşini de construcţii" şi că problemele de montare a elementelor prefabricate vor fi expuse într'un manual special „Montarea elementelor de construcţie".

Lucrarea are lipsa de a nu fi tratat în niciun fel problema pardoselilor. Considerăm deasemenea că ultimei părţi „Repararea maşinilor de construcţii" trebuia să i se dea o desvoltare mai mare, dată fiind importanţa mecanizării în construcţii şi creşterea atât de rapidă a parcului de maşini şi utilaje de construcţii.

Lucrarea „Tehnologia construcţiilor" este o carte de o valoare incontestabilă, care umple un mare gol în literatura tehnică de care dispune sectorul de construcţii. Studenţii şi inginerii constructori, ca şi meşterii cu nivel tehnic mai ridicat, vor avea numai de învăţat din această valoroasă lucrare care, în felul cum este prezentată de Editura M.C.I.M.C. constituie o mândrie pentru tipăritura românească.

ING. D. STATE

INDICAȚIUNI PENTRU AUTORI

Redacția roagă autorii să țină seama la întocmirea manuscriselor, de următoarele:

1. Subiectele trimise spre publicare să fie în strânsă legătură cu sarcinile concrete ale Planului Cincinal și ale Planului de Electrificare și să reflecte munca și realizările dela locul de producție, precum și însușirea experienței și tehnicei sovietice.

2. Tratarea subiectelor să fie făcută la un nivel științific și tehnic ridicat cu consultarea literaturii sovietice de specialitate și într'un stil impersonal, clar, sobru și concis, evitându-se repetările inutile.

3. Se vor respecta regulile ortografice ale Academiei R.P.R., iar notațiile și termenii tehnici să fie în concordanță cu standardele în vigoare.

4. Expunerea să nu depășească 10—12 pagini dactilografiate.

5. Articolele să fie scrise la mașină, în dublu exemplar, pe o singură față a hârtiei, la două rânduri, cu o margine în stânga de 5 cm., iar corecturile după dactilografiere să fie executate cu cerneală, citeț, pe ambele exemplare trimise.
In mod excepțional articolele vor putea fi scrise și de mână, însă numai cu cerneală, foarte citeț și tot pe o singură față a hârtiei.

6. Articolele să fie însoțite de un rezumat de aproximativ 10 rânduri.

7. Articolele să fie însoțite de desene, grafice și fotografii, iar numărul lor să fie cel strict necesar înțelegerii textului. Desenele să fie executate în tuș negru, pe hârtie de calc, respectându-se normele STAS. In cazul când în mod excepțional, vor fi executate cu creionul, desenele să fie curate și clare. Indicațiile sau notațiile de pe desene vor fi scrise citeț. Fotografiile vor fi clare având dimensiunile de cel puțin 9×12 cm.
Desenele, graficele și fotografiile trebue trimise odată cu articolul, dar nu lipite pe manuscris, ci separat, adăugându-se și o listă a lor, cuprinzând neapărat legendele respective.
Fiecare desen sau fotografie va purta un număr de ordine corespunzător cu cel menționat în text. In textul articolului se va arăta locul figurilor.

8. Formulele să fie scrise de mână, cu cerneală și foarte citeț. Indicii să fie scriși mai jos, iar exponenții mai sus, și unii și ceilalți, mai mici decât simbolurile.

9. Tabelele care vor sintetiza rezultatele cercetărilor să fie explicate și să se indice unitățile de măsură în care sunt alcătuite. Unitățile de măsură străine vor fi transformate în cele metrice.
Titlurile rubricilor se vor scrie complet, fără prescurtări. Conținutul tabelelor va fi scris cu cea mai mare atenție pentru a se evita strecurarea erorilor.

10. Autorii sunt obligați ca la finele articolelor să indice bibliografia utilizată. Această indicare se va face în modul următor:
Pentru tratate: numele autorului, titlul lucrării, localitatea și editura, anul apariției, volumul, pagina.
Pentru periodice: numele autorului, titlul revistei, n-rul anul, pagina.

11. Toate articolele vor fi semnate de autor. Autorii vor indica totodată citeț, numele și pronumele complet, adresa, instituția unde lucrează și numerele de telefon (instituție sau domiciliu), spre a li se putea face comunicări în caz de nevoie.

12. Articolele care tratează rezultate de cercetări sau realizări vor purta viza Instituției respective.

13. In cazul când li se trimit corecturile, autorii sunt obligați să le restitue în termen de maximum 24 ore, neadmițându-se nicio modificare față de manuscris.

14. Remunerarea articolelor și a desenelor se face potrivit tarifului în vigoare.

Anul IV * Nr. 9—10 INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII Sept.-Oct. 1953

I. P. 2 — 5792

E 1688/d
KAT

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

REFERÁLVA
Institut. de Documentare Tehnică
BUCUREŞTI
ОБМЕН - ECHANGE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - СМЕНА
Országos Műszaki Könyvtár
TULAJDONA

11

ANUL IV ★ NOEMBRIE ★ 1953

EDITURA MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA: BUCUREȘTI * B-DUL 1848 Nr. 12 * TELEFON: 4.63.37, 3.57.28, 3.07.30

ANUL IV * N-rul 11 NOEMBRIE 1953

SUMAR

Pag.

*** La a 36-a aniversare a Marii Revoluții Socialiste din Octombrie 1

BOICO A., ing.: Perspectivele desvoltării mecanizării construcțiilor în U.R.S.S. în cel de al cincilea cincinal. 3

N. PROFIRI, Acad.: Lungimea de racordare a virajului rutier cu aliniamentul adiacent. 11

DAN MIHAIL, ing. conf.: Contribuția savanților sovietici în desvoltarea lucrărilor topografo-geodezice. 14

B. BLUMER, ing.: Proiectarea elevatoarelor cu silozuri de cereale 20

M. BARBU, ing. și GH. NICOLAU, ing.: Cofraj alunecător la bazine de diametru mare. . 28

M. CREȚU, ing.: Grinzi circulare supuse la sarcini normale pe planul lor 33

MATERIALE DE CONSTRUCȚII

A. SAXONE, ing.: Vata de sgură — material izolator termoacustic bun și economic. . . 39

J. GRIGORIU, ing.: Asupra folosirii conjugate a factorilor „viteza" și „umiditate" în procesul de uscare al produselor ceramice 44

INOVAȚII ȘI RAȚIONALIZĂRI

C. PRECUPESCU, ing.: Camionul basculant . . 48

***: Amestecuri pentru ungerea matrițelor de beton din atelierele de prefabricate 49

***: Cancioc pentru întinderea mortarului la executarea zidăriei din blocuri cu goluri din beton de sgură 50

***: Unificarea secțiunilor elementelor de beton armat 50

***: Platforma universală pentru transbordarea macaralei turn de pe o cale pe o altă cale dispusă în unghiu față de prima 52

DIN EXPERIENȚA U.R.S.S.

***: Fundații prefabricate executate pe cale industrială în U.R.S.S. 53

NOTE 56

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

*** 36-та годовщина Великой Октябрьской Революции 1

БОЙКО А. инж.: Перспиктивы развития механизации строительства в СССР в пятой пятилетке 3

ПРОФИРИ Н., акад.: Длина сопряжения дорожной кривой с прямой 11

ДАН МИХАИЛ, инж.: Вклад советских ученых в развитии топо-геодезических работ . . . 14

БЛЮМЕР В.: Проектирование зерновых элеваторов с силосами 20

БАРБУ М., инж. и НИКОЛАУ Г., инж.: Скользящая опалубка для бассейнов большого диаметра 28

КРЕЦУ М., инж.: Круговые балки подвергающиеся нормальной нагрузке в их плоскости . 33

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

САКСОНЕ А., инж.: Шлаковая вата — хороший и экономичный звуко и теплоизоляционный материал 39

ГРИГОРИУ Ж., инж.: Совместное применение факторов: скорость и влажность в процессе высушивания керамических изделий . . . 44

НОВОВВЕДЕНИЕ И РАЦИОНАЛИЗАЦИЯ

ПРЕКУПЕСКУ Ч., инж.: Автосамосвалы . . . 48

*** : Штукатурная ложка для кладки пустотелых блоков из плакового бетона . . . 50

*** : Типизация сечений железобетонных элементов 50

*** : Универсальная платформа для перегрузки башенного крана с одного пути на другой, расположенного под углом по отношению к первому 52

ИЗ ОПЫТА СССР

*** : Оборно-разборные фундаменты изготовляемые в СССР 53

ЗАМЕТКИ 56

La a 36-a aniversare a Marei Revoluții Socialiste din Octombrie

Se împlinesc 36 de ani de când Marea Revoluție Socialistă din Octombrie a vestit începu tul unei ere noi în istoria omenirii.

Sub conducerea partidului comunist popoarele din Rusia, oprimate și exploatate de regimul țarist și-au sfărâmat lanțurile robiei, ducând cu dârzenie lupta împotriva regimului despotic și a intervenționiștilor străini. Marea Revoluție din Octombrie a deschis calea luminoasă, calea construirii primului Stat Socialist din lume.

In decursul celor 36 de ani scurși dela Marea Revoluție din Octombrie, poporul sovietic condus în mod genial de partidul lui Lenin-Stalin a dobîndit victorie după victorie, atât pe tărîm politic cât și pe cel economic, dovedind lumii întregi superioritatea orînduirii socialiste.

Dar, Marea Revoluție Socialistă din Octom brie a avut un puternic răsunet în toate țările lumii. Astfel, proletariatul conștient de faptul că numai luptând strâns unit și organizat poate să câștige drepturi și libertăți care să-i creeze o viață mai bună, a intrat în era revoluțiilor proletare. Partide de tip nou, comuniste și muncitorești, având la bază ideologia marxistă și drept exemplu gloriosul Partid Comunist al Uniunii Sovietice, trec în fruntea luptei de eliberare din propriile lor țări.

Victoriile dobândite de Marea Țară a Socialismului au creat și altor popoare condiții favorabile pentru ruperea lanțurilor capitalismului și pentru întemeierea regimurilor democrate populare.

Astăzi marele lagăr al păcii și socialismului în frunte cu Marea Uniune Sovietică, îndrumat de învățămintele Marii Revoluții din Octombrie merge ferm și sigur pe drumul belșugului și al fericirii. Intre țările lagărului socialismului s'au stabilit relații economice, culturale și politice de tip nou, bazate pe o sinceră prietenie și colaborare, necunoscută încă în istorie.

Datorită acestei colaborări și a sprijinului neprecupețit și multilateral al Uniunii Sovietice, țările de democrație populară au atins un nivel de desvoltare nemaiîntâlnit. Zeci de uzine și fabrici au fost construite, clădiri cu caracter cultural și blocuri muncitorești se înalță în fiecare zi.

Politica consecventă dusă de Uniunea Sovietică pentru menținerea păcii, propunerile de soluționare pe cale pașnică a problemelor litigioase, a făcut ca U.R.S.S. să capete un prestigiu de nesdruncinat pe arena politicii mondiale, fiind socotită pe drept cuvânt campioană în lupta pentru pace. Milioanele de partizani ai păcii din lumea întreagă susțin politica clară și cinstită a U.R.S.S.

Succesele dobîndite de Uniunea Sovietică sunt uriașe. Astfel în 1953 volumul producției industriale a fost sporit față de anul 1940 de două ori și jumătate, lucru care a permis poporului sovietic să treacă la aplicarea unor măsuri de o amploare fără precedent, elaborate de P.C.U.S. și de Guvernul sovietic în vederea obținerii a unui nou avânt al agriculturii și al industriei ușoare și alimentare, producătoare de bunuri de larg consum. Aceste sarcini ca și Hotărîrea adoptată de Plenara din Septembrie a C.C. al P.C.U.S în legătură cu raportul tovarășului N. S. Hrușciov cu privire la măsurile pentru desvoltarea continuă a agriculturii, Hotărîrile cu privire la lărgirea producției de mărfuri alimentare și cu privire la lărgirea producției de mărfuri industriale de larg consum și îmbunătățirea calității lor precum și Hotărîrea cu privire la măsurile pentru desvoltarea continuă a comerțului sovietic, oglindesc grija continuă a Partidului și Guvernului Sovietic pentru buna stare și ridicarea continuă a nivelului de trai al oamenilor muncii.

★

In anii de după primul război mondial, partidele „istorice", tributare capitalismului au pornit o campanie de teroare împotriva bravilor luptători pentru cauza dreptății. Totuși partidul comunist deși oprimat și silit să-și trăiască viața în ilegalitate, a știut să reziste călăuzit de învățătura atotbiruitoare a marxismului revoluționar.

Eliberarea patriei noastre de către glorioasa armată sovietică a deschis poporului nostru noi orizonturi de progres, de viață liberă și fericită.

După instaurarea puterii populare, țara noastră condusă de Partid a pășit pe drumul progresului economic și cultural realizând succese care erau imposibile când — așa cum menționează tovarășul Gh. Gheorghiu-Dej în expunerea

făcută la adunarea solemnă din 22 August 1953: „România era o semicolonie a capitalului internațional, când desvoltarea ei politică și economică era stabilită la Paris sau Berlin, la Londra sau Washington, când principalele bogății erau jefuite de trusturile străine. S'a înfăptuit țelul pentru care poporul nostru a dus lupte seculare, a prins viață visul marilor patrioți. Romînia a devenit pentru prima dată în istoria sa o țară cu adevărat independentă, un stat cu adevărat suveran, principalele bogății naționale au trecut în stăpânirea poporului, care le folosește pentru a-și clădi o viață mai bună".

Astfel, producția industrială a înregistrat creșteri importante, iar industria grea și în deosebi industria construcției de mașini, create în anii regimului de democrație populară, au obținut succese deosebite. Mereu se construesc noi fabrici, noi uzine dotate cu utilajul cel mai modern, produs al tehnicii avansate sovietice. S'au creat astfel condiții favorabile pentru a deveni o țară producătoare de mașini și utilaje, atât de folositoare pentru desvoltarea agriculturii și a industriei ușoare de larg consum. Pentru prima oară în țara noastră, un mare număr de fabrici și uzine au fost înzestrate cu mașini produse de propria noastră industrie de construcții de mașini.

Zi de zi se văd roadele. Nivelul de trai și cultural al oamenilor muncii a crescut. Analfabetismul este aproape lichidat, iar grija pentru viața și sănătatea omului este ilustrată prin crearea a noi spitale, dispensare, maternități și creșe care se găsesc răspândite până în cele mai îndepărtate colțuri ale țării. Casele de odihnă și sanatoriile stau la dispoziția oamenilor muncii în tot timpul anului.

Fiecare om cinstit din patria noastră știe că pacea, libertatea și propășirea sunt garantate de prietenia sinceră cu Marea Uniune Sovietică și de sprijinul acordat de aceasta atât pe arena politicii internaționale, unde a devenit o forță de neînvins cât și pe tărîm economic.

Plenara C.C. al P.M.R. din 19—20 August a arătat calea pentru o nouă desvoltare a economiei noastre naționale, pentru îmbunătățirea condițiilor de trai a oamenilor muncii.

Astfel vor fi date în folosință până la sfârșitul cincinalului, apartamente pentru 50 000 de familii. Oamenii muncii vor cunoaște condiții de trai care în timpul burghezo-moșierimii erau rezervate numai claselor exploatatoare și erau socotite ca neindicate pentru robi.

Bogata experiență sovietică care stă la baza tehnicii noi este cea care călăuzește pe constructorii noștri. Azi în țara noastră se proiectează și se construesc utilaje de construcții pentru care în trecut eram tributarii străinătății.

Metodele stahanoviste sunt aplicate cu succes pe șantierele de construcții, realizându-se o înaltă productivitate a muncii.

Noi institute de cercetări și încercări, aplicând metode sovietice de lucru, colaborează pentru introducerea tehnicii noi în sectoarele construcției, obținând remarcabile realizări. Astfel introducera prefabricatelor pe scară largă în construcțiile civile și industriale a devenit azi un fapt real.

Sute și mii de muncitori, tehnicieni și ingineri din fabricile de materiale de construcții și de pe șantiere, stimulați de pilda tovarășilor lor din Marea Țară a Socialismului, aduc zilnic noi îmbunătățiri în munca lor prin invenții, inovații și raționalizări.

Niciodată inginerii și tehnicienii nu au avut un câmp atât de larg pentru a-și desfășura toată puterea lor de muncă creatoare ca acum. Încurajarea inițiativei și punerea la îndemână a tuturor mijloacelor tehnice avansate le-a creat posibilități uriașe pentru o muncă rodnică.

Sarcinile mărețe care stau în fața constructorilor pentru îndeplinirea hotărîrilor Partidului și Guvernului privitoare la desvoltarea construcțiilor, trebue să fie un stimulent pentru aceștia, pentru a-și îmbunătăți neîncetat metodele de muncă și de organizare după exemplul bravilor constructori sovietici.

Luna prieteniei româno-sovietice, în anul acesta ca și în ceilalți ani a fost un nou prilej de a cunoaște și a împărtăși tehnica și bogata experiență a oamenilor muncii sovietici și de a strânge și mai mult legăturile de prietenie cu marele popor sovietic, apărător al păcii și al bunei stări a popoarelor.

Perspectivele desvoltării mecanizării construcţiilor în U. R. S. S. în cel de al cincilea cincinal *)

Partidul Comunist al Uniunii Sovietice şi Guvernul Sovietic au acordat întotdeauna o atenţie excepţională mecanizării muncii şi în primul rând mecanizării muncilor grele şi lucrărilor care necesită un volum mare de muncă. Mecanizarea muncii este una din principalele forme ale progresului tehnic al economiei naţionale. Ea apare ca un factor important de creştere a productivităţii muncii, de accelerare a ritmului producţiei, de reducere a preţului de cost al produselor şi de îmbunătăţire a calităţii lor. Totodată, mecanizarea producţiei uşurează munca muncitorilor, crează condiţii pentru lichidarea deosebirii esenţiale între munca intelectuală şi cea fizică.

Caracterizând rolul maşinilor în uşurarea muncii muncitorilor, tovarăşul Stalin a arătat că *„Intâi, în U.R.S.S., maşinile economisesc întotdeauna munca societăţii, aşa încât nu cunoaştem cazuri în care ele, în condiţiile U.R.S.S., nu ar fi economisit munca societăţii. Al doilea, maşinile nu numai că economisesc munca, dar ele totodată uşurează munca celor ce muncesc, aşa încât, în condiţiile noastre, spre deosebire de condiţiile capitalismului, muncitorii folosesc foarte bucuros maşinile în procesul muncii".*[1])

In legătură cu creşterea uriaşă a volumului lucrărilor capitale de refacere şi desvoltare a economiei naţionale a U.R.S.S. în anii primului cincinal de după războiu, Partidul Comunist şi Statul Sovietic au luat o serie de măsuri menite să mărească gradul de mecanizare a lucrărilor de construcţii. In anul 1946 a fost creat, Comisariatul Poporului pentru Industria de Maşini de Construcţie şi de Drumuri, transformat ulterior în Ministerul Industriei de Maşini de Construcţii şi de Drumuri al U.R.S.S., care împreună cu alte ministere pentru industria de maşini, a asigurat în principal industria de construcţii cu maşini şi utilaj modern pentru mecanizarea diferitelor procese de muncă.

In anii primului cincinal de după războiu, parcul de utilaj pentru construcţii a fost aproape în întregime reînoit şi mărit de câteva ori, iar nivelul mecanizării lucrărilor de construcţie, în special al lucrărilor care necesită un mare volum de muncă, ca: lucrările de săpătură, de beton, de transportat, de ridicat şi de finisaj, a crescut considerabil. Astfel, producţia de excavatoare a crescut în anul 1950, în comparaţie cu anul 1940, de 13 ori, producţia de screpere — de 8,5 ori, de buldozere — de 47 ori, de gredere — de peste 7 ori, de vagoane basculante — de 12 ori şi de autocamioane basculante — de 16 ori. Numai în cursul anului 1952 parcul de excavatoare a crescut în comparaţie cu anul 1951 cu 25%, parcul de screpere — cu peste 40%, de buldozere — cu 29%.

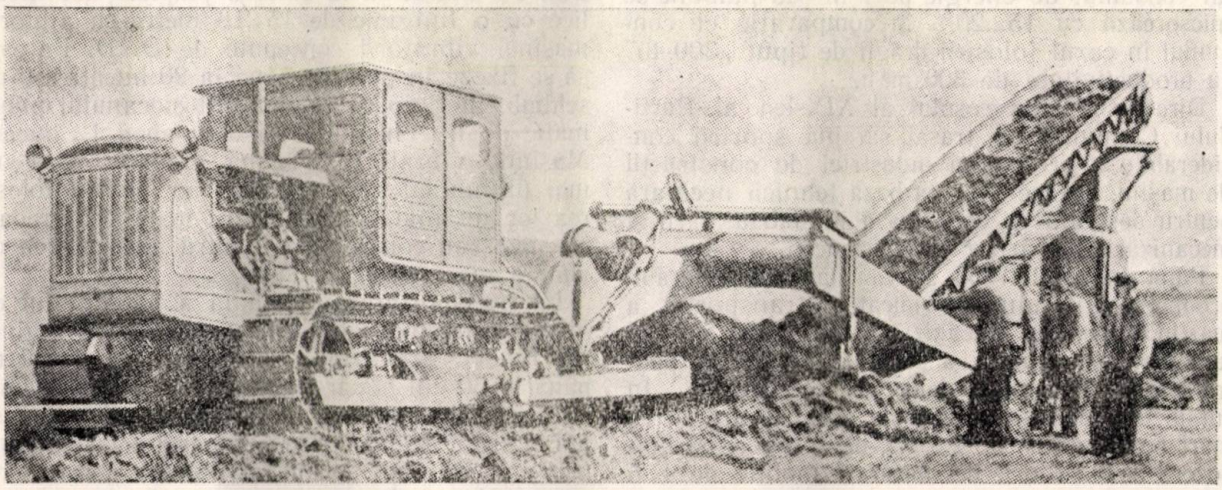


Fig. 1. — Maşina de săpat continuu D-264.

Paralel cu mărirea volumului producţiei de utilaj de construcţii, au fost considerabil îmbunătăţiţi indicii tehnico-economici ai maşinilor

*) Prelucrare după *A. G. Boico* din revistele „Voprosî economichi" Nr. 6/1953 şi „Stroitelsvo" Nr. 4/1953.

1) *I. Stalin*, „Problemele economice ale socialismului în U.R.S.S.", Gospolitizdat, 1952, vezi şi ed. P.L.P., 1952 ed. cartonată, pag. 99.

fabricate, a fost pusă la punct fabricarea unui număr important de noi maşini şi a început fabricarea unor puternice maşini unicale pentru mecanizarea lucrărilor la cele mai mari şantiere ale ţării.

Pe baza realizărilor ştiinţei şi tehnicei înaintate, constructorii sovietici au creat o serie de maşini puternice şi de mare randament, cum sunt excavatoarele prăşitoare având capacitatea cupei de 14 m³ şi lungimea braţuiui de 65 m, excavatoarele pe şenile cu cupa de 3 şi 15 m³, dumpcăre cu capacitate de încărcare de 25 tone, drăgi refulante cu productivitatea de 100 m³ pământ pe oră, macarale cu braţ pe şine şi pe şenile cu capacitate de încărcare până la 50 tone, mari fabrici de beton automatizate şi multe alte utilaje de cea mai bună calitate.

Creşterea capacităţii de construcţie contribue la accelerarea ritmului construcţiilor, la ridicarea considerabilă a productivităţii muncii şi la reducerea preţului de cost al producţiei. Astfel, la o mărire a capacităţii cupei excavatorului dela 0,5...3,0 m³, productivitatea muncii creşte aproximativ de 10 ori, iar la o mărire a capacităţii cupei dela 0,5...14 m³, aproximativ de 60 ori.

Eficacitatea folosirii maşinilor de mare productivitate poate fi arătată pe baza exemplului funcţionării drăgilor refulante. Folosind dragă de tipul „500-60" cu productivitatea de 500 m³/h, productivitatea muncii creşte cu 70...80%, iar consumul de energie pe 1 m³ de pământ se micşorează cu 15...20% în comparaţie cu consumul în cazul folosirii drăgii de tipul „300-40" cu productivitate de 300 m³/h.

Directivele Congresului al XIX-lea al Partidului Comunist au trasat sarcina sporirii considerabile a producţiei industriei de construcţii de maşini, ceeace va crea baza tehnică necesară pentru desvoltarea continuă a industrializării şi mecanizării lucrărilor de construcţii.

Până în anul 1955 se va mări considerabil producţia utilajului de ridicat şi transportat, a maşinilor pentru mecanizarea lucrărilor cu volum mare de muncă, a utilajului complect pentru producţia materialelor de construcţie. In cursul cincinalului, parcul de excavatoare se va mări aproximativ de 2,5 ori, de screpere şi buldozere de 3...4 ori, de macarale mobile de 4...5 ori.

In cadrul măririi producţiei de utilaj pentru industria de construcţii se acordă o atenţie deosebită punerii la punct a fabricaţiei noilor maşini puternice, care din punct de vedere al productivităţii lor corespund volumului şi ritmului uriaş al construcţiilor în U.R.S.S. Perfecţionarea maşinilor de construcţii şi îmbunătăţirea indicilor lor de exploatare trebue să se facă pe calea sporirii continue a productivităţii lor prin accelerarea vitezei de regim, cumulării operaţiilor, sporirii dimensiunilor pieselor de lucru şi a puterii motoarelor. Proiectanţii şi personalul din industria de construcţii de maşini trebue să creeze maşini originale, proiectate pe baza unor noi principii progresive de funcţionare, care îmbunătăţesc considerabil indicii tehnico-economici ai maşinilor.

In ultimii ani, oamenii de ştiinţă şi inginerii sovietici au extins considerabil domeniul de aplicare al vibraţiilor la maşinile de construcţii. Se folosesc pe scară largă vibratoare pentru turnarea betonului, prese vibratoare pentru fabricarea blocurilor de beton de sgură pentru zidărie, maşini vibratoare pentru fabricarea detaliilor de beton armat, ciururi vibratoare pentru sortarea pietrei sparte şi pietrişului, create de proiectanţii şi de oamenii de ştiinţă sovietici.

Eficacitatea principiului funcţionării prin vibrare poate fi constatată din exemplul maşinilor vibratorii pentru baterea palplanşelor metalice şi a piloţilor. La construcţia Canalului Volga-Don s'a reuşit ca la baterea palplanşelor metalice cu o lungime de 15...18 metri cu ajutorul maşinei vibratorii concepute de D. D. Barcan, să se fixeze în pământ până la 20 bucăţi într'un schimb, în timp ce cu ajutorul ciocanului pneumatic de tip obişnuit se fixeau abea 12 bucăţi. Maşinile vibratorii consumă aproape de 4 ori mai puţină energie electrică, iar pentru folosirea lor nu mai sunt necesare instalaţii greoaie cu abur sau compresoare pentru alimentarea cu abur a ciocanelor pneumatice.

La transportarea orizontală a pământului cu ajutorul maşinii vibratorii construită de inginerul Fizdel, prevăzută cu tuburi de diametru până la 50 cm şi care merg până la o adâncime de 4 metri, volumul lucrărilor de săpături se micşorează de 50 ori în comparaţie cu săparea tranşeei, volumul de muncă necesar pentru executarea lucrărilor se reduce de 5...10 ori, iar preţul lor de cost scade de 6...8 ori.

Aplicarea vibraţiei la maşinile pentru compactizarea şi excavarea pământului, pentru transportarea betonului şi a mortarului pe jghiaburi,

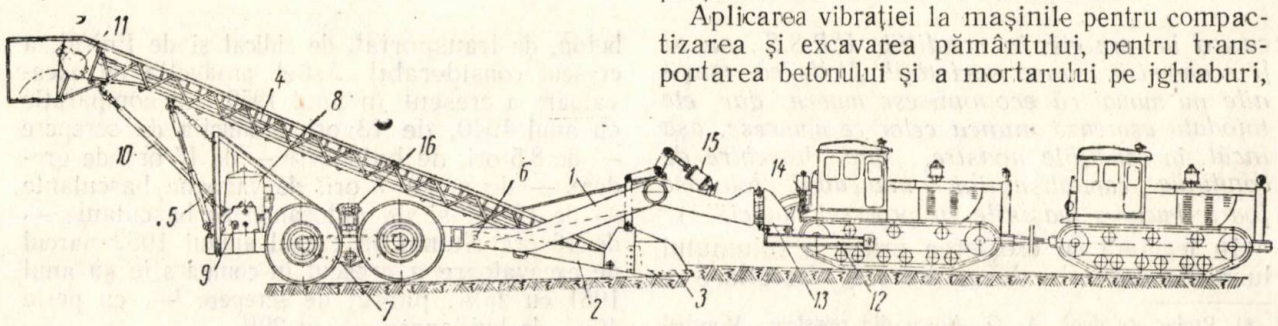


Fig. 2. a — Maşina de săpat continuu D-264

Maşina este alcătuită din două părţi: dispozitivul de tăiere şi ridicare a pământului, (fig. 2, *a*) tras de două tractoare de 80 CP şi podul de descărcare laterală a pământului (fig. 2, *b*) în lungime de 47,5 m, dispus perpendicular pe direcţia primului şi tras la unul din capetele de un tractor de 80 CP. Pământul într'un strat de 60 cm grosime

la confecționarea pieselor de beton și altele, au mari perspective.

Folosirea vacuumului la mașinile de construcții este deasemenea deosebit de eficace. Instalațiile pentru vacuumarea betonului fac posibilă accelerarea considerabilă a ritmului lucrărilor de beton, scoaterea imediată a cofrajelor, îmbunătățirea calității construcțiilor de beton și reducerea costului lucrărilor executate. Pe această bază se face o economie de ciment care atinge 15%, iar rezistența betonului vacuumat crește până la 20...25%. Instalațiile cu vacuum pentru descărcarea cimentului din vagoanele de cale ferată, la a căror introducere în practică lucrează Institutul de Cercetări Științifice pentru Industria de Mașini de Construcții și de Drumuri, prezintă deasemenea un mare interes.

Experiențele efectuate la construirea universității de Stat „M. V. Lomonosov" din Moscova, ne fac să credem că tăierea pietrei cu ajutorul unui jet de apă sub înaltă presiune va fi deosebit de eficace. Inginerul Tauroc crede că un metru liniar de rocă de calcar cu scoici va putea fi tăiat la o adâncime de 35 cm cu ajutorul unui jet de apă sub presiunea de 100 atmosfere în timp de două minute. Capacitatea motorului instalației de pompare nu va fi decât de 22 CP, iar consumul de apă de circa 1 litru pe secundă.

*

Congresul al XIX-lea al Partidului a arătat că la proiectarea noilor mașini este necesar să se reducă prin toate mijloacele greutatea lor și în același timp să se îmbunătățească calitatea. Reducerea greutății și sporirea coeficientului de siguranță și de durată a mașinilor de construcții reprezintă una din cele mai importante surse pentru economisirea metalului. Mărirea neîntemeiată a greutății unor mașini de construcție, care nu este justificată în majoritatea cazurilor nici de calcule, nici de cerințele de rezistență sau de coeficientul de siguranță al exploatării, nu a fost încă complect înlăturată.

Reducerea continuă a greutății mașinilor de construcții și de drumuri poate fi obținută prin perfecționarea proiectării mașinilor, prin înlocuirea tipurilor învechite de ansamble și piese cu altele noi, care să corespundă nivelului actual al industriei de mașini, prin întrebuințarea aliarea deșeurilor, aliajelor de magneziu, oțelurilor slabe aliate, etc. prin introducerea pe scară largă în industria de construcții de mașini a unor profiluri de laminate cu pereți subțiri și a unor laminate din oțeluri slab aliate și prin jelor ușoare de aluminiu obținute din recuperaaplicarea metodelor progresive de mărire a rezistenței pieselor mașinilor supuse la o uzură mai rapidă.

Volumul uriaș al lucrărilor de construcții prevăzut în cel de al cincilea plan cincinal cere crearea unor mașini cu o capacitate mai mare și cu un randament mai ridicat. In anii primului cincinal de după războiu, proiectanții sovietici au creat pentru lucrările la marile șantiere, excavatoare gigantice prevăzute cu cupe având capacitate până la 13 m³. Creșterea capacității mijloacelor de transport rămâne însă cu mult în urmă față de creșterea capacității excavatoarelor. Eficacitatea funcționării excavatoarelor depinde în mare măsură de îmbinarea justă a capacității cupei excavatorului cu capacitatea mijloacelor de transport. Astfel, la cariera „Jârnovsc" dela șantierul Canalului Volga-Don, în condițiile folosirii unui excavator cu cupa de 3 m³ productivitatea excavatorului a fost cu 33% mai mare la transportarea pământului cu autovehicule basculante cu o capacitate de încărcare de 25 tone, decât la transportarea cu autocamioane de 10 tone și cu 92% mai mare decât la transportarea cu autocamioane de cinci tone, iar productivitatea muncii a sporit corespunzător cu 67% și cu 233%. Odată cu creșterea eficacității utilajului de transport, scade simțitor costul lucrărilor de săpătură.

Mijloacele de transport rutier, cum sunt autovehiculele basculante, remorcile basculante și screperele cu tractor, sunt deosebit de eficace pentru transportarea pământului. Eficacitatea transportului rutier poate fi apreciată după următorii indici tehnico-economici comparativi privind diferitele feluri de utilaj pentru excavarea și transportarea pământului cu o productivitate anuală de 100 milioane metri cubi de pământ.

In ultimul timp au căpătat o largă răspândire la executarea lucrărilor de săpătură screperele, a căror folosire reduce, după cum se vede din datele de mai sus, costul lucrărilor și ridică productivitatea muncii, datorită faptului că aceeași mașină execută atât munca de excavare, cât și cea de transport.

La construcția Canalului Volga-Don „V. I. Lenin", peste 40% din totalul lucrărilor de săpătură au fost executate cu screpere. Cu toate acestea, din cauza capacității de încărcare relativ redusă a screpere.or, care în majoritatea cazurilor sunt prevăzute cu o cupă de 6 m³, parcul de screpere era compus din aproximativ 1000 unități. Este ușor de înțeles că volumul

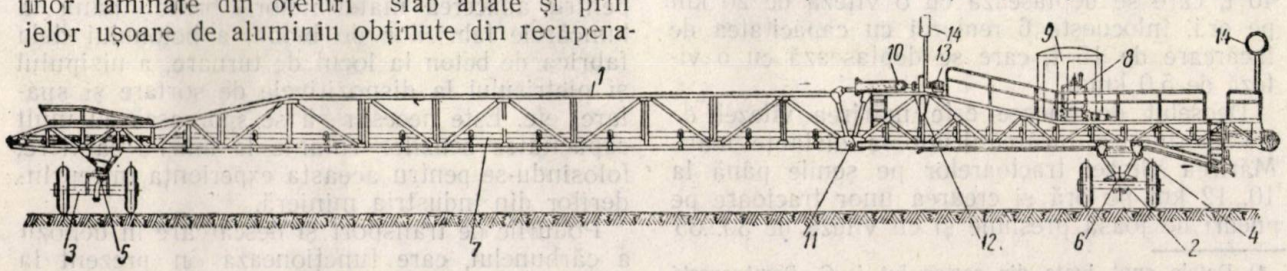


Fig. 2 b

tăiat de lamă 3, având 3 000 mm lățime, cade pe banda transportatoare 4, care îl varsă prin intermediul unei pâlnii pe banda transportoare 7 a podului de descărcare care îl varsă direct în depozit sau în autocamion. Productivitatea mașinii este de 2 000 m³/h.

uriaş al lucrărilor de săpătură prevăzut pentru cel de al cincilea cincinal nu poate fi realizat cu ajutorul acestor screpere, care au o capacitate relativ redusă de încărcare. Este necesar să se treacă într'un termen cât se poate de scurt la organizarea producţiei unor screpere puternice cu capacitate de 10, 15, 25 şi 40 m³, remorcate de tractoare rapide pe şenile şi cu pneuri. Este necesar să se sporească şi capacitatea de încărcare a mijloacelor de transport.

Tabela 1

	Greutatea utilajului	Puterea instalată a motoarelor	Producţia pe un muncitor		Costul		Greutatea utilajului pe 1 m³
			pe an	pe schimb	1 m³ de pământ	una tonă utilaj	
	în tone	în CP	în m³		în ruble şi copeici		în kg
Excavatoare cu transport pe cale ferată de excartament normal . . .	166,0	765,0	7300	25,0	4–60	7–20	1,61
Excavatoare cu autovehicule şi remorci basculante	61,8	448,0	5100	17,0	4–06	2–50	0,62
Screpere cu tractor	45,5	358,0	10600	38,5	2–58	2–56	0,64

Capacitatea de încărcare a autovehiculelor basculante trebue să fie ridicată până la 50 tone, iar a remorcelor până la 60...80 tone. Puterea tractoarelor pentru remorci şi semiremorci basculante trebue să fie de 200...220, 300...350, 500 ...600 CP.

Concomitent cu sporirea capacităţii de încărcare a utilajului de transport, este necesară şi mărirea vitezei lui de deplasare. Aceasta va permite să se reducă cu mult numărul unităţilor de transport necesare pentru executarea unui anumit volum de lucrări, să se ridice productivitatea muncii, să se reducă preţul de cost şi să se accelereze ritmul de executare a lucrărilor.

Astfel, în cazul când pământul se transportă la o distanţă de 100 m, mărirea de două ori a vitezei, face ca producţia unui screper să crească cu 50%, iar în cazul unei distanţe de 1 000 m cu 90%. In cazul când distanţa de transport este de 1 000 m, o remorcă cu capacitatea de 40 t, care se deplasează cu o viteză de 20 km pe oră, înlocueşte 6 remorci cu capacitatea de încărcare de 15 t, care se deplasează cu o viteză de 5,0 km/h.

Deosebit de eficace este mărirea vitezei de transportare a încărcăturilor la distanţe mari. Mărirea vitezei tractoarelor pe şenile până la 10...12 km pe oră şi crearea unor tractoare pe pneuri de joasă presiune şi cu viteza de 30...35 km pe oră va lărgi considerabil domeniul de aplicare a unor utilaje atât de eficace pentru lucrările de săpături, cum sunt screperele şi remorcile basculante cu tractor, a căror limită de lucru raţională din punct de vedere economic este în prezent socotită 500...600 metri tocmai datorită vitezei reduse a tractoarelor pe şenile. Observaţiile au arătat că durata de serviciu a şenilelor de tractor pe pământuri nisipoase este de 500...700 ore, iar a roţilor pneumatice de 3500...4000 ore.

Cel mai mare defect al tractoarelor pe pneuri este marea lor sensibilitate faţă de creşterea umidităţii solului. Această lipsă poate fi însă înlăturată prin îmbunătăţirea calităţilor de aderenţă ale tractorului. Afară de screperele şi remorcile de tractor, este nimerit să se întrebuinţeze roţi pneumatice şi la alte maşini de construcţii şi rutiere, în primul rând la excavatoare şi la macaralele cu braţ, a căror mobilitate şi capacitate de trecere sporeşte considerabil gradul lor de folosire. In prezent, la uzina de macarale „Ianvarscoe Vostanie" se fabrică macarale cu braţ pe roţi pneumatice cu o capacitate de ridicare de 10 şi 25 tone. Este necesar ca într'un viitor apropiat să se înceapă fabricarea unor macarale pe roţi pneumatice cu o capacitate de ridicare de 50...60 tone şi a unor excavatoare cu o cupă de 0,5 şi 1,0 m³.

In legătură cu desvoltarea metodelor în lanţ de executare a lucrărilor de construcţii, se acordă o atenţie serioasă creerii unor maşini cu acţiune continuă şi aplicării pe scară largă în construcţii a transportului cu acţiune continuă.

Marx a arătat că „Maşina de lucru combinată... este cu atât mai perfectă cu cât mai continuu este procesul ei total, cu alte cuvinte, cu cât mai reduse sunt întreruperile în trecerea materiei prime dela prima la ultima sa fază, deci cu cât mai multă materie primă este trecută dintr'o fază a producţiei într'alta cu ajutorul unor instalaţii mecanice şi nu al mâinii omeneşti" *). Datorită marilor productivităţi, maşinile de transport cu acţiune continuă sunt folosite pe scară largă în industrie.

Transportarea la mari distanţe a unor mase considerabile de pământ şi de diverse materiale de construcţii poate fi făcută, într'o serie de cazuri, într'un mod cât se poate de economic cu ajutorul benzii rulante.

In construcţii, benzile rulante sunt aplicate în prezent pe scară relativ redusă pentru transportarea pământului dela excavatoare la haldă, pentru aducerea materialelor brute până la buncărele fabricilor de beton, a betonului dela fabrica de beton la locul de turnare, a nisipului şi pietrişului la dispozitivele de sortare şi spălare, etc. Este necesar să se sporească cu mult capacitatea benzilor rulante la marile şantiere, folosindu-se pentru aceasta experienţa întreprinderilor din industria minieră.

Podurile de transport şi descărcare în depozit a cărbunelui, care funcţionează în prezent la exploatările carbonifere din Uniunea Sovietică

*) Datele sunt luate din cartea lui *I. G. Dombrovschi* „Ridicarea productivităţii excavatoarelor cu o singură cupă" Stroiizdat, 1951, pag. 43. Recalcularea este făcută pentru 100 milioane m³ pământ din programul anul.

*) *K. Marx*, Capitalul vol. I, Gospolitizdat, 1952, pag. 386—387, vezi şi ed. P.M.R., 1948, pag. 352—353.

au benzi transportoare cu lățimea de 2 m, care se deplasează cu o viteză de 4,2 m/s. Productivitatea unei asemenea benzi ajunge până la 5 500 m³/h. In prezent, transportarea cimentului la fabricile de ciment și la marile fabrici de beton se realizează într'o serie de cazuri cu ajutorul utilajului pneumatic cu acțiune continuă. Cu toate că transportul pneumatic consumă o mare cantitate de energie electrică (3,5...5 kW/1 tonă material pe oră), acest fel de transport este incontestabil mai rațional datorită faptului că este ermetic și că dirijarea lui este în mare măsură automatizată.

Principiul acțiunii continui este eficace nu numai la mașinile de transport. Mașinile de construcție cu acțiune continuă au de regulă indici tehnico-economici mult mai ridicați decât mașinile ciclice care execută lucrări similare. Este știut că productivitatea excavatoarelor cu o singură cupă (excavarea pământului și umplerea cupei) nu reprezintă decât aproximativ 25% din durata ciclului mașinii. Restul timpului este întrebuințat pentru întoarcerea brațului cu cupa goală încărcată și descărcarea pământului din cupă. Capacitatea necesară pentru ca un excavator cu o singură cupă să execute diferite operații este extrem de variată și atinge nivelul maxim la întoarcerea cupei încărcate. Astfel, la excavatorul cu cupă de 2 m³ și cu motor electric de 140 CP volumul energiei electrice consumate la lucru oscilează între 60 kW la întoarcerea brațului cu cupa goală, până la 230 kW la începerea întoarcerii cu cupa încărcată. La durata totală a ciclului de 24 secunde, numai timp de patru secunde se folosește o capacitate care depășește 160 kW.

O încărcare atât de neuniformă a motoarelor duce la scoaterea lor din uz înainte de termen și necesită mărirea puterii instalate a motoarelor.

Cele mai eficace sunt mașinile cu acțiune continuă: excavatoarele cu multe cupe, grederele-elevatoare și plugurile de șanțuri. Indicii lor de productivitate, de consum specific al metalului și de greutate specifică a puterii motoarelor sunt mai buni.

Dintre mașinile cu acțiune continuă sunt deosebit de eficace mașinile care excavează pământul în fâșii groase, mașinile de șanțuri de tipul plugului și mașinile pentru excavarea pământului în straturi, adică mașinile care consumă mai puțină energie pentru afânarea pământului.

La proiectarea noilor mașini puternice se acordă o atenție deosebită creerii mașinilor cu acțiune continuă.

Proiectanții și inventatorii sovietici au propus în ultimul timp o serie de mașini de excavare cu acțiune continuă de înaltă productivitate. Majoritatea mașinilor nou create au piesa de lucru sub formă de cuțit de diferite forme, care taie o fâșie de pământ ce merge continuu pe bandă, apoi este descărcată în mijlocul de transport (autovehicul sau remorca basculantă) sau pe o altă bandă rulantă care scoate pământul pe marginea superioară a șanțului sau a taluzului.

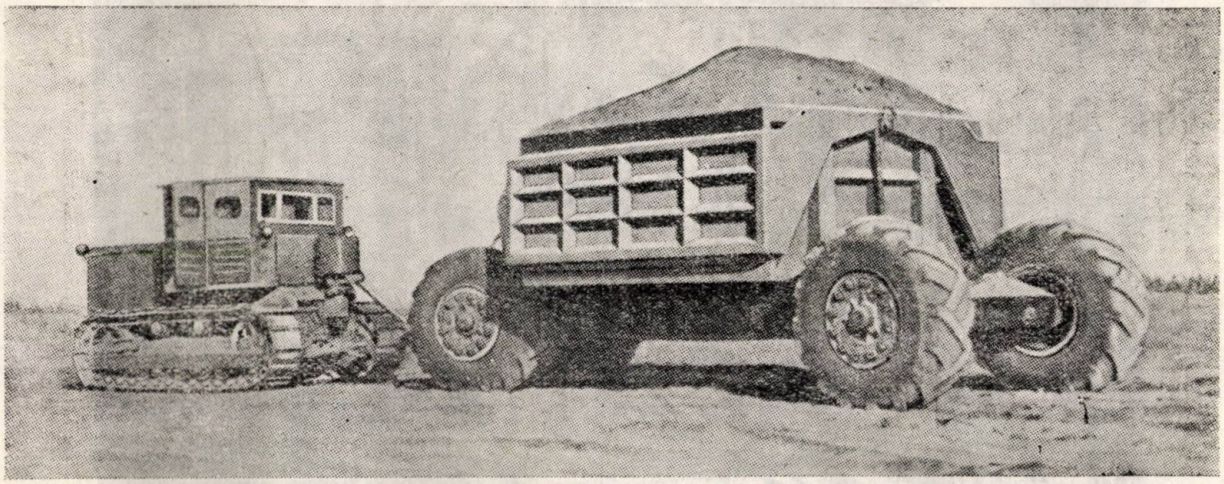


Fig. 3. — Remorca basculantă D-258.
Remorca D—258 este pe pneuri, are o capacitate geometrică de 12 m³, o capacitate de ridicare de 23 t, și este acționată hidraulic dela un tractor de 80 CP. Remorca basculează lateral.

La încercarea prototipului mașinii de excavare cu acțiune continuă D-264 remorcată de două tractoare cu șenile cu putere de 80 și 140 CP fabricată de uzina „Osipencov", productivitatea ei a atins, în funcție de natura terenului, 1 000 ...2 000 m³ pe oră. Greutatea agregatului este de 80 tone, iar puterea motoarelor instalate — de 533 CP. Asemenea mașini se caracterizează printr'o construcție relativ simplă, necesită un volum redus de metal și consumă puțină energie electrică. Mașinile de excavare cu acțiune continuă și de mare productivitate pot înlocui cu succes într'o serie de cazuri, la construcția de canaluri și de mari construcții hidrotehnice, excavatoarele cu o singură cupă, complicate, a căror fabricare necesită un volum mare de metal.

Perspective mari au mașinile cu acțiune continuă care lucrează prin surpare. Drept exemplu poate servi mașina creată de cercetătorul sovietic Ioffe, care taie pământul la baza abatajului cu o piesă de lucru în formă de cuțit lat și face ca pământul să cadă pe banda rulantă

a mașinii. Această bandă îl trece pe alte benzi ru'ante care îl duc fie pe marginea superioară a șanțului sau a taluzului, fie în mijlocul de transport. Incercarea prototipului acestei mașini, la încărcarea cărbunelui și la excavarea terenurilor slabe, a arătat că principiul surpării poate fi folosit și la terenuri mai dure.

O problemă importantă este deasemenea mecanizarea lucrărilor de săpături cu volum mic, răspândite pe o suprafață mare.

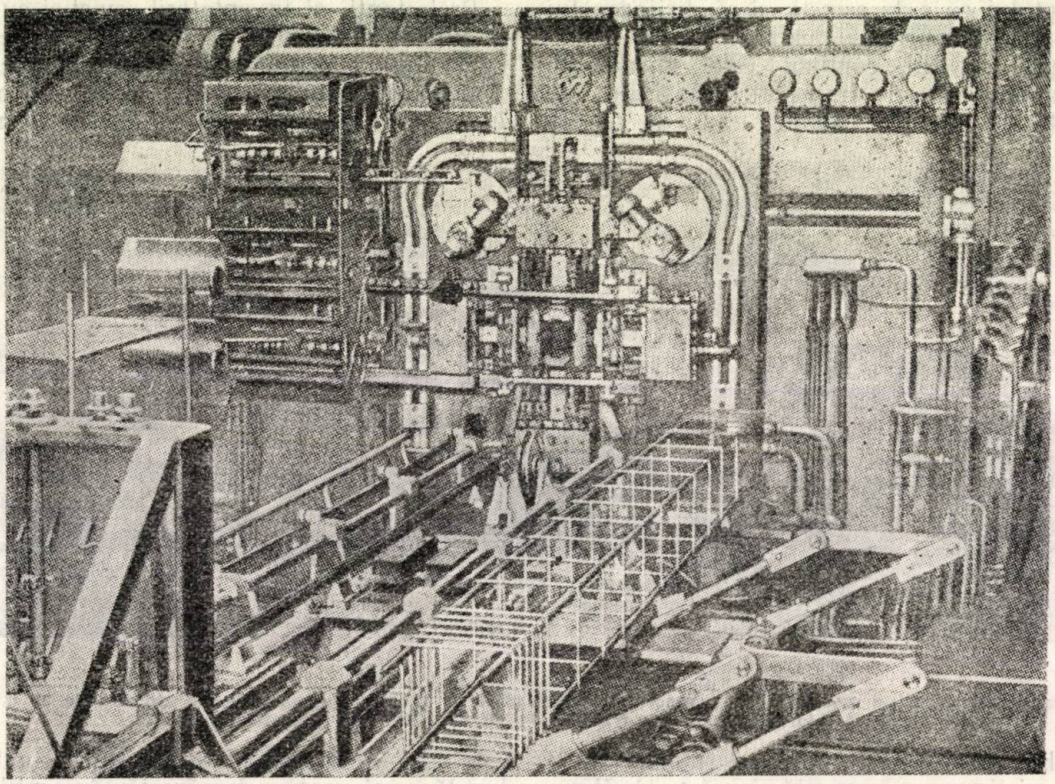


Fig. 4. — Agregat automat pentru confecționarea carcaselor de armătură sudate.
Agregatul MK-251 servește la executarea carcaselor sudate pentru piesele prefabricate din beton armat produse în fabrica Linbereţk — din Moscova. Sudează automat carcase cu armătura longitudinală diam. 10...25 mm și 3 000... 7 200 mm lungime, pentru stâlpi și grinzi de orice secțiune. Productivitatea: 8 carcase de 7,0 m lungime pe oră.

Diferitele lucrări pentru executarea șanțurilor de scurgere a apei, pentru săparea șanțurilor de fundație și a gropilor pentru fundațiile clădirilor cu puține etaje, a gropilor pentru fundațiile utilajului, precum și micile lucrări de nivelare se execută deobicei manual.

Majoritatea acestor lucrări pot fi mecanizate cu succes cu ajutorul unor mașini simple, dar foarte eficace (burghie pentru forarea gropilor verticale pentru stâlpi și fundații izolate, buldozere și screpere mici, lopeți mecanice și hidraulice cu cupa de 0,10...0,15 m^3, etc.).

Problema adoptării mașinilor pentru mecanizarea lucrărilor de săpături cu volume mici, precum și pentru săparea terenurilor înghețate trebue tratată cu o mare atenție. Organizațiile de cercetări științifice care activează în domeniul mecanizării construcțiilor și al industriei mașinilor de construcții au sarcina să organizeze pe scară largă lucrările experimentale pentru crearea mașinilor necesare și să organizeze fabricarea lor în masă în uzinele de mașini de construcție, iar a mașinilor simple, în atelierele mecanice ale organizațiilor de construcții.

Mașinile cu acțiune continuă de mare randament vor juca un rol deosebit de important la executarea lucrărilor de săpătură.

Procedeul acțiunii continue pe bandă rulantă începe să fie aplicat și la executarea lucrărilor de beton. Fabricile pentru prepararea betonului, care întrebuințează betoniere cu acțiune continuă și dozarea automată continuă a materialelor care intră în compoziția betonului. au mari avantaje în comparație cu fabricile care întrebuințează betoniere și aparate de dozare cu funcționarea ciclică.

La șantierul Svirstroi a fost creată, pentru prima dată în istoria tehnicei construcțiilor, o fabrică automată cu acțiune continuă pentru pregătirea amestecului de beton, a cărei exploatare experimentală a dovedit marea ei eficacitate. Costul construcției unei astfel de fabrici și costul preparării betonului este de două ori mai mic decât la fabricile cu acțiune ciclică.

La fabricile automatizate de beton, datorită faptului că toate agregatele instalației lucrează continuu, amestecul uscat dozat al materialelor care intră în compoziția betonului sunt aduse cu ajutorul benzii la betoniera cu acțiune continuă, ce poate fi instalată direct la locul de executare al lucrărilor; dela betoniere betonul este transportat și repartizat la locurile de turnare cu ajutorul unor dispozitive speciale, construite pe principiul benzii rulante. Astfel se

creiază un proces continuu de pregătire şi turnare a betonului, proces care se pretează uşor la automatizare, dela aducerea materialelor componente până la turnarea betonului în cofraje.

Producţia continuă este introdusă şi la alte feluri de lucrări de construcţie. Constructorii din uzinele din Briansc au propus o instalaţie cu acţiune continuă pentru amestecarea pietrei sparte, pietrişului şi pământului cu lianţi şi punerea continuă în operă la construcţia drumurilor, bazaţi pe metoda stabilizării pământului. Această instalaţie uşurează lucrul în lanţ la construirea şoselelor asfaltate şi betonate, accelerează considerabil ritmul de executare a lucrărilor şi sporeşte productivitatea muncii.

☆

Pentru ridicarea continuă a productivităţii muncii şi pentru mecanizarea complexă a lucrărilor de construcţii, are o deosebită importanţă mecanizarea lucrărilor de transport şi de încărcare-descărcare. Fără mecanizarea completă a acestor lucrări, care constitue un element important în construcţii, nu are nici un sens mecanizarea complexă a construcţiilor. Multe lucrări de descărcare şi de transportare la locul de muncă a încărcăturilor care soseau pe terenul şantierului se efectuau până acum manual.

Greutatea specifică a materialelor de construcţie, transportate cu mijloace auto atinge 70...80% din volumul total al încărcăturilor transportate. Cheltuelile pentru transporturile executate cu mijloace auto ating 13...15% din costul lucrărilor de construcţie şi montaj.

La construirea Canalului Volga-Don s'au transportat în decurs de trei ani cu mijloace de transport auto, 131 milioane tone de pământ şi materiale de construcţie din care: pământ dela excavatoare — 38,5 milioane m³ sau 22% din volumul total al lucărilor de săpătură; beton — 2,6 milioane m³ sau 90% din volumul total al betonului turnat; materialele nemetalice din cariere sau depozitele de lângă liniile de cale ferată — 25,1 milioane m³ sau 100% din aceste materiale.

Industria de construcţii de maşini trebue să extindă considerabil producţia de utilaj pentru mecanizarea lucrărilor de încărcare-descărcare şi a operaţiilor din depozite la şantiere şi anume, maşini de încărcare şi descărcare staţionare sau mobile pentru materiale friabile şi în bucăţi, macarale uşoare mobile pentru lucrul la depozite şi pe şantiere etc.

O importanţă deosebită din punct de vedere al economiei naţionale are mecanizarea lucrărilor de încărcare-descărcare la transportarea cimentului. Transportarea cimentului în vrac cu mijloace de transport neamenajate pentru acest scop, adică în vagoane obşinuite sau în vagoane autobasculante de cale ferată, precum şi lipsa utilajului necesar de descărcare-încărcare, duc la pierderi mari de ciment şi necesită un mare volum de muncă. Sporirea capacităţii industriei de ciment de aproximativ 2,1 ori în cursul celui de al cincilea cincinal necesită fabricarea unui utilaj corespunzător de transport şi de încărcare-descărcare. Este necesar să se accelereze organizarea fabricării unor vagoane autobasculante speciale de tip buncăr, a unor şlepuri autopropulsate amenajate pentru transportarea cimentului şi înzestrate cu utilajul corespunzător pentru încărcarea şi descărcarea lui mecanizată, a unor autovehicule cu caroserie specială basculantă, precum şi utilaj pentru descărcarea cimentului şi pentru transportarea lui dela depozitele de lângă liniile de cale ferată. O atenţie deosebită trebue acordată punerii în fabricaţie a dispozitivelor pneumatice de diferite tipuri: maşini pneumatice de descărcat ciment autopropulsate având o productivitate de 25...30 tone pe oră şi prevăzute cu un dispozitiv pentru transportarea cimentului până la o distanţă de 100 m. (pe orizontală), pompe cu cameră cu o productivitate de 200...250 tone pe oră pentru transportul cimentului la o distanţă de 1...2 km, precum şi pompe pneumatice staţionare pentru fabricile de ciment şi depozitele de ciment de pe lângă fabricile de beton ale marilor şantire.

In industria de construcţii se simte deasemenea o mare lipsă de macarale de construcţii şi maşini de ridicat de diferite tipuri. In cursul anilor 1946...1950, industria a pus la punct producţia unei serii de noi tipuri de macarale mobile. Cu toate acestea însă, macaralele respective nu satisfac încă necesităţile industriei de construcţii, atât din punct de vedere al tipului lor, cât şi din punct de vedere cantitativ.

Infăptuind directivele Congresului al XIX-lea al Partidului cu privire la sporirea de 4...5 ori în cursul celui de al cincilea cincinal a producţiei de macarale mobile, trebue să se dea o deosebită atenţie fabricării macaralelor mobile cu săgeată, având capacitatea de ridicare de 5...50 tone, pe şenile sau pe pneuri.

In prezent, la uzina de macarale „Ianvarscoe Vostanie" se fabrică macarale cu săgeată de 10 tone şi se pregăteşte fabricarea unor macarale de 25 tone pe pneuri. In viitorul apropiat va trebui să se treacă la crearea unor macarale cu săgeată pe pneuri, cu capacitate de ridicare de 50...60 tone şi a unor excavatoare cu cupa de 0,5...1 m³.

Macaralele excavatoare universale, în majoritatea cazurilor nu corespund în totul scopului. Existenţa unor organizaţii de construcţii puternice, înzestrate în suficientă măsură cu utilaj mecanic, face mult mai raţională folosirea unor macarale speciale cu caracteristici mult mai corespunzătoare scopului. Specializarea macaralelor dă posibilitate să se simplifice construcţia maşinilor şi să se îmbunătăţească simţitor indicii lor tehnici de exploatare.

La construirea clădirilor înalte din Moscova se folosesc cu suces macarale cu autoridicare de tip Velihov. In prezent, proiectanţii sovietici lucrează la crearea unor macarale şi mai perfecţionate, nu numai cu autoridicare dela un etaj la altul, dar şi cu autodeplasare în cadrul unui etaj.

Prototipul unei asemenea macarale de tipul Steţovschi este folosit cu succes la construirea unei clădiri de 15 etaje din Moscova. Capacita-

tea ei este de 3 tone la deschiderea braţului de 12 m. Greutatea macaralei cu căile pe şine pe care se deplasează, în lungime de 50 m, este de 18 tone.

Pentru construcţiile de clădiri cu puţine etaje, trebue să se creeze deasemenea o macara uşoară, simplă prin urmare şi ieftină, cu autoridicare având greutatea de 2,5...3 tone, capacitatea de ridicare de 1...2 tone şi lungimea braţului de 10...12 m.

★

Producţia neîntreruptă şi în lanţ este unul dintre cei mai importanţi factori ai progresului tehnic în toate ramurile producţiei, inclusiv în construcţii, care crează premizele necesare pentru mecanizarea complexă a producţiei de construcţii, precum şi pentru trecerea la o treaptă şi mai înaltă a acesteia — la automatizare.

Progresul tehnic în producţia de construcţii necesită intensificarea proceselor de producţie şi reducerea la maximum a duratei lor, ridicarea vitezei de regim şi reducerea timpului de mers în gol al maşinilor, reducerea la minumum a duratei întreruperilor din cauza lipsei de coordonare a lucrului diferitelor maşini, înlăturarea sau reducerea la minimum a operaţiilor intermediare neproductive de deplasare a materialului prelucrat dela o maşină la alta. Acestor cerinţe le corespunde pe deplin automatizarea şi telemecanizarea producţiei care scuteşte pe muncitori de muncă grea şi ridică productivitatea muncii.

Sporirea capacităţii şi dimensiunilor maşinilor de construcţii, precum şi a maşinilor care acţionează la distanţe mari (benzi rulante, pompe de beton şi de mortar, maşini de transport pneumatice pentru ciment) atrage după sine necesitatea unor procedee automate şi telemecanice pentru comanda acestor maşini. Sporirea capacităţii întreprinderilor din industria de construcţii în ceeace priveşte confecţionarea semifabricatelor şi detaliilor de construcţie pe baza introducerii noii tehnice de producţie în lanţ, impune deasemenea, necesitatea de a folosi pe scară largă automatizarea şi telemecanizarea. Aplicarea automatizării în construcţie duce la ridicarea productivităţii maşinilor prin accelerarea vitezei de regim, uşurează munca muncitorilor, reduce numărul muncitorilor ocupaţi la lucrările auxiliare, face să crească capacitatea întreprinderilor din industria de construcţii, asigură stabilitatea produselor şi micşorează costul lor.

Contribuind la obţinerea unor produse cu însuşiri dorite, automatizarea producţiei dă posibilitate să se realizeze importante economii de materiale. Drept exemplu se poate cita procesul de confecţionare a amestecului de beton la fabricile de beton. Dozarea precisă a materialelor componente ale betonului (nisip, pietriş, ciment şi apă) cu ajutorul aparatelor automate de dozare existente în fabricile moderne de beton dă posibilitatea să se obţină un amestec omogen de beton, comod pentru turnare, care asigură densitatea şi rezistenţa necesară a betonului în construcţii.

Aplicarea automatizării este raţională nu numai în întreprinderile staţionare ale industriei, inclusiv în industria de construcţii, ci şi la executarea diferitelor procese de construcţie complect mecanizate şi mai ales în cazul metodei în lanţ. Intr'o serie de cazuri este deasemenea raţional să se folosească diferite maşini automate atât în întreprinderile staţionare cu producţie ciclică, cât şi direct pe şantier. Automatizarea complectă este raţională în producţia în masă pe bandă rulantă, caracteristică pentru marile fabrici de beton, pentru staţiile de concasare şi sortare, ca şi pentru cele ce produc detalii şi materiale de construcţie.

In prezent, în industria de construcţii se termină trecerea dela mecanizarea parţială, în cadrul căreia sunt mecanizate numai unele operaţii, la mecanizarea totală sau complexă, în cadrul căreia toate lucrările principale şi auxiliare sunt executate de maşini, fără întrebuinţarea muncii manuale şi unde automatizarea producţiei este în continuă creştere.

Automatizarea producţiei de construcţii poate fi realizată sub forma legării în serie a mai multor maşini şi folosirii transportului pe bandă rulantă, care duce materialele prelucrate dela o maşină la alta, sau, sub forma unor maşini automate care execută toate operaţiile de prelucrare a materialelor, sau însfârşit sub forma îmbinării ambelor principii: legătura în serie a diferitelor maşini de lucru şi a maşinilor automate cu mecanizarea transportului între ele.

In construcţii urmează să se aplice pe scară largă:

1) dispozitive automate de diferite tipuri care să garanteze siguranţa şi securitatea maşinilor (mufele de moment limită, limitatorul capacităţii de ridicare a macaralelor, indicatorul de nivel a materialelor în buncăre, etc.);

2) maşini automate şi semiautomate (maşini automate pentru tăierea şi îndreptarea oţelului-beton în colaci, pompe pneumatice cu comandă dela distanţă, maşini automate pentru confecţionarea blocurilor de sgură, etc.);

3) sisteme automate (lanţuri) de maşini care deservesc procesul tehnologic de executare a lucrărilor în cazul mecanizării lor complexe (confecţionarea, transportarea şi aplicarea mortarului de tencuială, etc.);

4) comanda dela distanţă a maşinilor care lucrează la mari distanţe (benzi transportoare, pompe pentru transportarea betonului şi mortarului, vibratoare-pachet pentru compactizarea betonului, etc.);

5) automatizarea producţiei în întreprinderile industriei de construcţii (fabrici de beton, concasoare, fabrici pentru producţia blocurilor de sgură, a varului nestins măcinat şi a lianţilor locali, fabrici de beton asfaltic, etc.).

O importanţă deosebită are automatizarea şi telemecanizarea acelor categorii de producţie, în care se întrebuinţează materiale al căror contact direct dăunează sănătăţii muncitorilor.

Crearea unui utilaj puternic şi de înaltă productivitate care să asigure progresul tehnic al industriei de construcţii, este cu neputinţă de realizat fără cooperarea pe scară largă a diferitelor ramuri ale industriei.

Lungimea de racordare a virajului rutier cu aliniamentul adiacent

Acad. N. PROFIRI

Un sector de şosea (sector de şes sau sector de munte) trebue să fie caracterizat printr'o aceeaşi viteză de circulaţie, viteză care serveşte la proiectarea elementelor geometrice ale drumului.

In aliniament, exceptând eventualele restricţii administrative, se poate circula cu viteze mult mai mari decât viteza de proiectare. Acest lucru depinde de puterea autovehiculului, precum şi de obişnuinţa călătorilor. La începutul automobilismului, o viteză de 40 km/h era privită ca o viteză nebună. Pe măsura perfecţionării maşinilor, a modernizării drumurilor şi a deprinderii călătorilor, vitezele de circulaţie sunt necontenit în creştere.

In curbe, viteza de proiectare nu poate fi depăşită, chiar la viraje cu supraînălţări, decât până la o viteză maximă, căreia i se spune viteză de siguranţă. In realitate, această viteză critică ar trebui denumită viteză de nesiguranţă, întrucât ea produce spaima călătorilor care au impresia că vehiculul e gata să fie răsturnat sau proiectat în afară de curbă. S'a stabilit că această viteză critică corespunde desvoltării de către forţa centrifugă a unei frecări între roţi şi şosea, de coeficient $\varphi = 0{,}30$. In această situaţie, acceleraţia normală suplimentară a mişcării circulare a vehiculului pe curbă are valoarea $a = 3$ m/s^2. Călătorii încep însă să fie alarmaţi chiar din momentul când frecarea mobilizată între roţi şi şosea este de coeficient $\varphi = 0{,}15$ după *A. V. Macarov* [1]) şi când deci valoarea acceleraţiei normale a este de 1,5 m/s^2 [2]).

Din aceste „condiţii de confort", rezultă numaidecât regula constructivă referitoare la amenajarea virajului: pentru o viteză de circulaţie, dată, virajul înzestrat cu supraînălţarea maximă trebue să aibă o rază minimă R_m, pentru care acceleraţia normală suplimentară a pe deverul pozitiv să nu treacă de 1,5 m/s^2. Ecuaţia respectivă de care trebue să ţinem seamă, este:

$$a + g \cdot i = \frac{v^2}{R} = \frac{V^2}{13\,R} \qquad (1)$$

în care v este viteza exprimată în m/s, V — viteza exprimată în km/h, iar i — declivitatea deverului.

Pentru raza minimă R_m relaţia va deveni, luând $g = \sim 10$:

$$1{,}50 + 10 \cdot i_{max} = \frac{V^2}{13\,R_m} \cdot$$

La o viteză dată V, convine prin urmare orice viraj a cărui rază R este mai mare decât R_m. Printre razele mai mari decât raza minimă, merită atenţie specială raza curentă R_c şi raza recomandabilă R_n. Pentru raza minimă, virajul va avea supraînălţarea maximă prescrisă; pentru raza curentă nu mai e nevoe de nici o supraînălţare, ci numai de convertirea bombamentului dela forma de acoperiş în aliniament, la forma de streaşină în curbă; iar pentru raza recomandabilă nu mai e nevoe nici de supraînălţare şi nici de convertire, bombamentul şi profilul transversal rămânând acelaş ca în aliniament. Curbele de racordare, de care vrem să ne ocupăm aici sunt necesare la virajele cu razele cuprinse între R_c şi R_m. Ca să putem vorbi despre lungimea L a curbei de racordare, este necesar ca mai întâi să definim cât mai raţional cele două raze: R_c şi R_m.

Ecuaţia fundamentală (1) scrisă mai sus, se poate pune sub forma:

$$V^2 = \alpha \cdot R \qquad (2)$$

sau sub forma:

$$V^2 = 13\ (10 + c)\ R \cdot i \qquad (3)$$

dacă $a = c \cdot i$, în care c este un coeficient de confort.

Pentru cele două raze caracteristice R_c şi R_m, relaţia (2) arată că:

$$V^2 = \alpha_c\, R_c = \alpha_m\, R_m \cdot$$

Razele virajelor ce vin în consideraţie pentru o viteză dată V, variază dela R_m crescând până la R_c; pe când factorul α are valoarea maximă α_m şi descreşte până la α_c. Pentru toate razele intermediare, produsele $\alpha \cdot R$ sunt constante şi egale cu V^2.

Relaţia (3) pune în evidenţă legătura dintre cele 3 elemente variabile: V, R şi i, odată ce se determină în prealabil valoarea coeficientului c.

Valorile consemnate în STAS 863-49 pentru razele curente şi minime sunt calculate pe baza coeficientului de confort $C = 33$. In adevăr, ca punct de plecare al calculului se ia $a = 2$ m/s^2, pentru deverul maxim $i = 0{,}06$ şi $a = 1$ m/s^2, pentru deverul curent $i = 0{,}03$. Aceste două condiţii sunt concordante şi duc amândouă la valoarea $C = 33$, când aplicăm relaţia de definiţie a coeficientului C: $a = C.\,i$. Relaţia (3) devine în acest caz:

$$V^2 = 559\ R \cdot i$$

sau:

$$V = 23{,}6\ \sqrt{R \cdot i} = 24\ \sqrt{R \cdot i}$$

1) E. V. Crutetchii, şi alţii, „Drumuri şi poduri", Moscova, 1952, pag. 57.

2) Intre a şi φ există relaţia: $a = g\varphi \simeq 10\ \varphi$.

Asupra acestui calcul din STAS, vom observa că limita maximă $i = 0{,}06$ în condiţiile traficului mixt din ţara noastră, este judicios aleasă. In general deverul maxim al supraînălţării poate fi luat pentru tracţiune mixtă până la 0,075, iar pentru tracţiunea mecanică până la 10%. Insă valoarea de 2 m/s² atribuită acceleraţiei normale a pentru $i = 0{,}06$ este exagerată faţă de limita de confort $a = 1{,}5$ m/s² preconizată de A. V Macarov pentru deverul maxim. Această tendinţă de îmbunătăţire a condiţiilor de circulaţie este dominantă astăzi în tehnica rutieră.

Astfel, în noile „norme de proiectare a construcţiilor" din 1952, propuse în U.R.S.S., razele curbelor la cele 5 categorii de drumuri sunt cu mult majorate. Pentru drumurile de categoria II, de exemplu, la care viteza de circulaţie este prevăzută de 100 km/h, razele caracteristice R_m şi R_c nu mai sunt 300 şi 1200 m, ci respectiv 400 şi 1 500 m.

Nu este locul să insistăm acum asupra acestei chestiuni. Ne vom mărgini să enunţăm, pentru definirea corectă a coeficientului C regula următoare: coeficientul c trebue determinat de condiţia ca la deverul supraînălţării de $i = 0{,}05$, acceleraţia normală a să aibă valoarea 1 m/sec². Adică: $1 = C$, $0{,}05$; de unde, $C = 20$. Cu aceasta, relaţia (3) devine

$$V^2 = 13{,}30\ R \cdot i = 390\ R \cdot i = 400\ R \cdot i$$

şi

$$V = 20\ \sqrt{R \cdot i} \text{ adică } \alpha = 400\, i \qquad (4)$$

La valoarea $i = 0{,}03$ corespunde raza curentă R_c

$$V^2 = 12\ R_c \qquad (5)$$

Iar raza minimă va fi dată de relaţia

$$V^2 = 24\ R_m \cdot \qquad (6)$$

Dar oricare ar fi valoarea coeficientului c, relaţia (3) arată că pentru un V dat, produsul $R \cdot i$ este constant şi face cât $R_m \cdot i_{max}$ sau R_c 0,03. Această regulă nu este respectată în ultima coloană din tabela 3 a STAS-ului 3031-52, pag. 4 şi 5. Formula matematică dată de STAS este justă, dar la calculul tabelei ea a fost eronat aplicată.

Reţinem din desvoltările ce preced, că pentru o viteză V dată, convine orice viraj cu raza R mai mare decât raza minimă R_m. Dar la fiecare valoare pentru R, corespunde o valoare pentru factorul α potrivit relaţiei (2). Acest factor α va putea avea orice valoare mai mică decât valoarea maximă α_m. Noi preconizăm pentru α_m valoarea 24, conform relaţiei (6) sau $\sqrt{\alpha} = 5$. La fiecare valoare pentru R, respectiv pentru α, va corespunde o categorie de viraje sau de curbe. Astfel: pentru $\alpha = 12$, corespunde categoria virajelor de rază curentă; pentru $\alpha = 24$, corespunde categoria virajelor de rază minimă. Pentru o şosea de mare importanţă, vom putea spune că ea este o şosea magistrală, dacă toate curbele ei au razele mai mari decât raza curentă, în care caz la nici o curbă nu sunt necesare supraînălţări, ci cel mult convertiri de bombament. Iar dacă la o şosea importantă, curbele nu au supraînălţări mai mari de 5% ($i = 0{,}05$), vom putea să numim acea şosea ca şosea principală. Raza respectivă se mai numeşte rază-tip, căci ea poate servi la o clasificare prealabilă a şoselelor, mai ales la o reţea rutieră nouă. Relaţia corespunzătoare este

$$V^2 = 20\ R.$$

Adică pentru raza-tip factorul α are valoarea 20.

Inainte de a trece mai departe vom menţiona relaţiile dintre elementele a, α şi i şi anume: $a = 20\ i$; $\alpha = 400\ i$; $\alpha = 20\ a$. Relaţia $V^2 = \alpha\ R$ se mai poate scrie $V^2 = 20\ a\ R$.

★

Pentru determinarea lungimei L a curbei de racordare dintre viraj şi aliniament, STAS 3031-52 prescrie formula:

$$L = \frac{V^3}{28\ R} \qquad (7)$$

Formula generală [1]) are forma:

$$L = \frac{V^3}{47\ R\ J} \qquad (8)$$

stabilită pe baza condiţiei de confort, ca parcursul pe curba de racordare (curbă progresivă, curbă de tranziţie) să se facă cu acceleraţie normală $\frac{v^2}{\rho}$ proporţională cu timpul (coeficientul de proporţionalitate fiind J). Valoarea coeficientului J trebue să fie cuprinsă între 0,3 şi 1 m/s³, mai bine între 0,5 şi 0,7 m/s³. STAS-ul s'a fixat asupra valorii medii 0,6. Cum însă tendinţa actuală este continua înlesnire a circulaţiei, în calculele sovietice se admite acum valoarea 0,5. Cu această valoare pentru J, obţinem formula:

$$L = \frac{V^3}{24\ R} \cdot \qquad (9)$$

Formula (7) din STAS se poate scrie, ţinând seamă de relaţia (2):

$$L = \frac{V}{28}\ \frac{V^2}{R} = \frac{\alpha}{28}\ V \cdot$$

Valoarea maximă a lui α fiind 24, rezultă că lungimea L pentru virajele de rază minimă va fi:

$$L = \frac{24}{28} \cdot V = 0{,}86\ V \cdot$$

Cu formula (9), am fi obţinut: $L = V$.

Pentru virajele de rază curentă, obţinem cu formula din STAS:

$$L = \frac{12}{28} \cdot V = 0{,}43\ V;$$

iar cu formula (9) am fi obţinut: $L = 0{,}5\ V$.

Lungimea L se mai poate determina punând condiţii de confort acceleraţiei unghiulare pe

1) A. C. Birulea, „Proiectarea autodrumurilor", Partea I-a, pag. 110, Dorizdat, Moscova, 1948.

parcursul racordării şi anume, pe acest parcurs acceleraţia aceasta trebue să fie constantă şi de valoare b=0,02—0,05 rad/s². Procedând în acest mod obţinem [1]):

$$L = \frac{V^2}{13\,b\,R} \cdot \qquad (10)$$

Apropiind această relaţie de formula generală (8), căpătăm, introducând în formule viteza v în m/s.

$$v^3 = \frac{v^2 J}{b}$$

sau

$$v = \frac{J}{b}$$

Pentru $J = 0{,}5$ vom avea:

$$b = \frac{0{,}5}{v} = \frac{1{,}8}{V} .$$

Adică pentru J constant, acceleraţia b va varia invers proporţional cu viteza de circulaţie.

In fine pentru determinarea aproximativă a lungimii L există şi regula practică:

$$L = 2\ v = 0{,}555\ V\cdot$$

Ce justificare poate avea această regulă?

Pentru a răspunde la această întrebare, trebue să stabilim categoria de viraje pentru care raportul $\frac{\alpha}{28}$ face cât 0,555. Factorul α va fi: $28 \times 0{,}555 = 14{,}5$. Dar factorul α are valoarea $400\ i$ şi atunci: i=0,035. De unde concluzia: regula aproximativă pentru determinarea lui L este strict valabilă numai pentru virajele cu suprainălţarea de 3,5% ($V^2 = 14{,}5\ R$).

In „Indrumătorul tehnicianul rutier" [2]), lungimea racordării L se dă în tabela 14, dela pag. 31, după formula aproximativă $L = 0{,}5\ V$. Interpretarea acestui rezultat am văzut-o mai sus, servindu-ne de relaţia (9) pentru virajele de rază curentă.

In „Tratatul de drumuri şi poduri" [3]) deja citat se calculează la pagina 61, lungimea minimă a racordării cu formula $L = 0{,}6\ V$. Pentru interpretare, dacă ne servim de relaţia (9), găsim că virajele pentru care formula este strict valabilă au suprainălţări de 3,5%.

Aici este locul să facem două observaţii:

1. Raza curentă corespunde virajelor cu deverul de convertire egal cu deverul bombamentului şoselei în aliniament. Acest din urmă dever nu este constant pentru toate îmbrăcămintele; ci el variază dela 1,5 până la 3,5%. Obişnuit se ia în calcule deverul de 3%. Dar nimic nu împiedică să se ia în calcule deverul real al îmbrăcămintii respective de definitivare a şoselei.

2. Curbele progresive de racordare se introduc la virajele a căror rază este cuprinsă între raza curentă şi raza minimă. Se poate însă determina cu ajutorul tabelelor referitoare la curbele de racordare, până la care rază a virajului este indicată în mod practic intercalarea unui arc de racordare. Astfel, dacă ar fi vorba de intercalarea unei clotoide, formula generală (8) ne arată că pentru o viteză dată V, pătratul modulului clotoidei este în funcţie numai de V şi face cât $\frac{V^3}{47\ J}$. Cunoscând acest modul, putem determina cu ajutorul tabelelor valoarea strămutării virajului pentru fiecare valoare a razei virajului. Pentru V=80 km/h, de exemplu, modulul K este de 148,2; iar valoarea strămutării virajului pentru razele de 200, 300, 400 şi 500 m va fi respectiv de: 2,49, 0,74, 0,31, 0,16 m. Aplicând formula (9), vom putea calcula pentru aceste valori ale razelor şi mărimea lungimei de racordare.

1) V. C. Necrasov şi alţii, Dorizdat, Moscova 1951.
2) V. C. Necrasov şi alţii, Dorizdat, Moscova 1951.
3) E. V. Cruteţchii şi alţii, Moscova, 1952. 1951.

Bibliografie

Birulea C. A., prof.: Proiectarea autodrumurilor, Dorizdat, Moscova, 1948.
Cruteţchii E. V., Polivanov N. I., Slavuţchi A. C.: Drumuri şi poduri, Moscova, 1952.
Necrasov V. C., Ritov N. N., Tovstolujschi N. I.: Indrumătorul tehnicianului rutier, Dorizdat, Moscova, 1951.

★

ДЛИНА СОПРЯЖЕНИЯ ДОРОЖНОЙ КРИВОЙ С ПРЯМОЙ

Резюме

В статье выявляется стремление современной дорожной техники максимально улучшить движение автомашин на кривых путем уширения дорожного полотна на последних. Таким образом согласно советской литературе по специальности, применяемые в настоящее время формулы определени геометрических элементов кривых, увеличивают характерные радиусы кривых на дорогах различных категорий (речь идет о минимальном, нормальном, рекомендуемом, типовом радиусах). В то же время увеличивается длина переходных кривых.

Contribuţia savanţilor sovietici în desvoltarea lucrărilor topografo-geodezice

Conf. ing. DAN MIHAIL

Lucrările topografo-geodezice au luat naştere încă din epoca antică şi evoluţia lor s'a produs în trecut ca şi în prezent în strânsă legătură cu viaţa economică şi politică a ţărilor şi popoarelor. Desvoltarea lor a fost posibilă numai datorită concepţiei materialiste şi numai în urma măsurătorilor executate în mod ştiinţific.

Incă înaintea erei noastre, egiptenii aveau ideie despre măsurarea pământului şi o foloseau la determinarea parcelelor de teren arabil. Metodele pentru măsurarea suprafeţelor de pământ erau cunoscute şi în Grecia antică, China, Babilon şi Asiria, unde hărţile geografice se executau pe plăci din lut, pentru a reda diverse particularităţi de ordin economic. Metodele geodeziei, chiar dela începutul desvoltării ei, au căpătat un aspect practic, prin rezolvarea diverselor probleme inginereşti, cum au fost : construirea canalului dintre Nil şi Marea Roşie şi sistemele de irigaţie dealungului Nilului.

Ideia sfericităţii pământului a apărut cu câteva secole înaintea erei noastre, iar primele determinări asupra formei pământului, în istoria ştiinţei, au fost făcute în sec. 3 înaintea erei noastre în Egiptul antic, de către savantul grec Eratostene.

Inceputul geodeziei ştiinţifice, bazată pe calculul matematic, ia naştere din lupta dusă de astronomi şi matematicieni, în urma observaţiilor făcute asupra materiei, împotriva speculaţiilor filozofice idealiste.

In Rusia, lucrările geodezice datează din cele mai vechi timpuri. Incă din anul 1068, după indicaţiile cneazului Gleb, a fost măsurată pe ghiaţă distanţa dintre oraşele Taman şi Cherci. prin strâmtoarea Cherci. Unul dintre cele mai vechi documente legislative ruse din sec. XII-lea „Pravila Rusă", conţine dispoziţii privitoare la delimitarea proprietăţilor de pământ. Mai târziu, în secolul XIV-lea, descrierile terenurilor şi a hotarelor dintre proprietăţi erau însoţite de măsurători. Pe baza acestor măsurători, şi în secolele următoare, se întocmeau planuri care serveau la impuneri fiscale, precum şi pentru construcţii şi în scopuri militare.

Tehnica rusă a măsurării pământului, s'a desvoltat şi sub influenţa nevoilor statului de a dispune de hărţi. Prima hartă rusă este harta Statului Moscovit, aşa zisă „Marea schiţă". In anul 1667, P. I. Godunov a întocmit prima hartă a Siberiei, sculptată în lemn şi care conţinea poziţia oraşelor, lanţul munţilor Urali şi reţeaua hidrografică.

Desvoltarea geodeziei şi a lucrărilor geodezice, s'a accentuat în timpul lui Petru I, când datorită noilor condiţii economice şi politice, s'a simţit nevoia unor hărţi mai bune, necesare desvoltării comerţului, navigaţiei şi apărării ţării.

In 1739 a fost înfiinţat Departamentul Geografic al Academiei de Ştiinţe, care a grupat toate lucrările geodezice şi cartografice din ţară. Intre 1757 şi 1763. în fruntea acestui Departament a fost Mihail Vasilievici Lomonosov, care după expresia cunoscută a lui Puşchin, reprezenta prin personalitatea şi activitatea sa „universitatea rusă". Sub conducerea lui M. V. Lomonosov, s'a înfăptuit pentru prima dată o conducere generală a tuturor lucrărilor geografice, geodezice şi cartografice din Rusia.

Primele reţele geodezice de sprijin, trasate în gubernia Vilna şi în ţinuturile Baltice, au fost create prin metoda triangulaţiei, fiind organizate sub conducerea eminentului astronom şi geodez rus Vasili Iacovlevici Struve şi a geodezului militar Tener. Lucrarea clasică a lui Struve „Arcul de meridian de 25° şi 20' dintre Dunăre şi Marea Ingheţată" publicată în 1861, a fost folosită de savanţii din diferite ţări, cu prilejul determinării dimensiunilor pământului şi nu şi-a pierdut însemnătatea nici astăzi.

Observatorul astronomic din Pulcovo înfiinţat în anul 1839 ,al cărui fondator şi prim director a fost V. I. Struve, a fost ridicat prin lucrările astronomilor ruşi la o înălţime nemaivăzută şi a fost denumit, pe merit, „capitala astronomică a lumii". Acesta, împreună cu o unitate de topografi militari, organizată în 1822, a educat astronomi şi geodezi ruşi eminenţi ca : A. S. Vasiliev, F. F. Vitram, N. I. Ţinger, M. V. Pevţov, D. D. Gedeonov, V. V. Vitkovschi, I. I. Pomeranţev şi mulţi alţii care au creiat metode noi pentru lucrările astronomo-geodezice.

Odată cu lichidarea sistemului capitalist din Rusia, prin Marea Revoluţie Socialistă din Octombrie, a început o nouă epocă de desvoltare a ştiinţei şi tehnicei. A început o epocă nouă şi pentru desvoltarea geodeziei, cartografiei, fotogrametriei, precum şi a lucrărilor topografo-geodezice.

Inaintea Marii Revoluţii, în timpul ţarismului desvoltarea ideilor ştiinţifice creatoare era îm-

piedicată de servilismului claselor dominante față de străinătate.

„...*Victoria Revoluției din Octombrie* — spune I. V. Stalin — *înseamnă o cotitură radicală în istoria omenirii, o cotitură radicală în destinele istorice ale capitalismului mondial, o cotitură radicală în mișcarea de eliberare a proletariatului mondial, o cotitură radicală în ceeace privește mijloacele de luptă și formele de organizare, în felul de trai și tradițiile, în cultura și ideologia masselor exploatate din întreaga lume*" [1]).

Marea Revoluție Socialistă din Octombrie a eliberat știința și oamenii de știință depe o șesime a globului pământesc, din lanțurile capitalismului și le-a pus în slujba maselor largi ale celor ce muncesc.

In Uniunea Sovietică, știința eliberată a desvoltat tehnica și a pus-o în slujba măririi producției, ridicării continue a nivelului material și cultural al masselor populare.

Impreună cu desvoltarea tuturor sectoarelor de activitate, geniul lui Lenin a prevăzut și uriașul avânt pe care-l vor lua lucrările de măsurarea pământului, în vederea desvoltării întregii economii naționale, prin cercetarea bogățiilor solului și subsolului imensului teritoriu al țării. Printre primele decrete ale puterii sovietice, la 15 Martie 1919, V. I. Lenin a semnat un Decret al Consiliului Comisarilor Poporului, prin care s'a înființat Direcția Superioară a Geodeziei, determinând clar și precis scopurile și sarcinile geodeziei și cartografiei sovietice. Această Direcție, transformată apoi într'o Direcție a Geodeziei și Cartografiei, devenind o organizație geodezică centrală care a creiat și organizații geodezice locale, însărcinate să efectueze lucrări geodezice de bază, ridicări topografice și nivelmente de precizie, a contribuit la studierea și desvoltarea forțelor de producție ale țării, punând geodezia în slujba construirii socialismului.

In anii puterii sovietice, lucrările topografo-geodezice s'au executat pe noi baze — în mod planificat — pe întreg teritoriul U.R.S.S., luându-se în considerare importanța lor în economia națională a țării și rezolvarea unor probleme științifice importante. In cursul desvoltării lucrărilor topografo-geodezice în U.R.S.S., teoriile și metodele s'au perfecționat neîntrerupt, punându-se bazele unei științe noi, sovietice, care cucerind succese importante au făcut-o să ocupe primul loc în lume.

Lucrările pentru alcătuirea triangulației de stat a U.R.S.S. s'au executat după un plan și în conformitate cu un program științific prezentat în 1928 de geodezul sovietic Feodosie Nicolaevici Krasovski, care a prevăzut alcătuirea actualei rețele astronomo-geodezice și îndesirea ei ulterioară. Toate măsurătorile și determinările astronomo-geodezice ale triangulației s'au efectuat cu metode moderne și cu instrumente perfecționate, asigurându-se astfel deplina lor omogenitate și o înaltă precizie a rezultatelor. Pentru executarea triangulației de stat a U.R.S.S., care în prezent, după construcția rețelei și precizia măsurătorilor este cea mai bună din lume, a fost necesară prelucrarea unor metode riguroase în scopul asigurării exactității și preciziei măsurătorilor rețelei de triangulație. Aceste lucrări au fost efectuate de F. N. Krasovski, A. S. Cebotarev, I. I. Pranis-Pranievici și alții.

V. V. Danilov, A. I. Durnev și alții au descoperit metode noi pentru alcătuirea rețelelor de sprijin, prelucrând datele poligonometriei, separat sau împreună cu triangulația. E. Ederin a adus perfecționări importante metodelor și instrumentelor pentru măsurarea bazelor. Pentru etalonarea instrumentelor și firelor, s'a construit la Moscova un comparator special. S'au fabricat fire de invar cu cei mai mici coeficienți de dilatare, prelucrându-se de către A. S. Jurkevici și B. A. Lapin, metodele termoelectrice pentru determinarea acestor coeficienți. Deasemeni, s'a studiat problema determinării lungimii instrumentelor de măsurat distanțele, prin metoda interferenței luminii și au fost prelucrate principii originale pentru executarea dispozitivelor comparatoare.

Perfecționarea metodelor pentru mărirea preciziei măsurii unghiurilor și factorilor care duc la reducerea influenței refracției asupra rezultatelor măsurării unghiurilor, rețelelor astronomo-geodezice, au fost studiate de B. N. Rabinovici.

S'a rezolvat cu succes problema extrem de grea a prelucrării matematice a măsurătorilor geodezice pe întinderi mari.

Metodele nivelmentului rețelelor astronomo-geodezice întinse, au fost prelucrate de F. N. Krasovski și N. A. Urmaev.

F. N. Krasovski explicând imperfecțiunea metodei astronomo-geodezice a formulat principii riguroase pentru proiectarea acestei rețele pe suprafața elipsoidului de referință.

In timpul puterii sovietice, lucrările pentru alcătuirea rețelei de bază pentru nivelment s'au desvoltat continuu în raport cu nevoile mereu crescânde ale economiei naționale. Pentru mărirea preciziei acestor lucrări au fost perfecționate metodele de lucru ale nivelmentului, studiindu-se temeinic și cauzele erorilor și fixându-se principiile pentru aprecierea preciziei necesare rezultatelor lucrărilor de nivelment.

Savanții sovietici, în frunte cu A. M. Viroveț, au studiat noi metode pentru rezolvarea problemelor geodeziei, pe întinderi vaste, între puncte de sprijin, pe suprafața elipsoidului de referință. Din anul 1928 se utilizează în U.R.S.S. sistemul coordonatelor rectangulare în proiecția Gauss, care a căpătat prin lucrările savanților sovietici o îmbunătățire importantă. Pentru ușurarea calculelor coordonatelor geodezice și rectangulare s'au întocmit tabele speciale.

Din 1932 s'a început ridicarea generală gravimetrică a teritoriului U.R.S.S. precum și a mărilor învecinate. Desvoltarea lucrărilor gra-

1) *I. V. Stalin.* „Problemele Leninismului" Ed. pt. Literatură Politică, ed. III-a pag. 177.

vimetrice a dat prilejul creierii unor metode noi pentru rezolvarea problemelor geodezice, teoretice şi practice. M. S. Molodenski a propus o metodă pentru interpolarea observaţiilor astronomo-geodezice a devierii dela verticală, luându-se în considerare partea neliniară a măsurilor după date gravimetrice şi a creiat noi metode de nivelment astronomo-gravimetrice care actualmente sunt cele mai bune metode pentru studierea geoidului. Ca urmare a cercetărilor lui A. A. Mihailov, M. S. Molodenski şi alţii, a rezultat o nouă parte a ştiinţei geodeziei, gravimetria geodezică, care se ocupă cu studiul teoretic al metodelor de determinare a formei pământului, precum şi cu rezolvarea altor probleme ale geodeziei, pe calea folosirii concomitente a datelor astronomo-geodezice şi gravimetrice.

In U.R.S.S., lucrările de ridicare pentru triangulaţie, nivelment şi gravimetrie, au căpătat o largă desvoltare. In 1950 întinderea reţelei de triangulaţie de gradul I a atins lungimea de circa 75.000 km. Pe lângă aceasta s'au mai determinat circa 800 puncte Laplace. Intinderea liniilor de nivelment de ordinul I şi II atinge 150 000 km, cantitatea totală a determinărilor gravimetrice atinge cifra de 20 000. In limitele unei părţi importante a teritoriului U.R.S.S. s'au executat reţele continui de triangulaţie. Rezultatele acestor lucrări pot fi considerate extraordinare în domeniul geodeziei, nefiind egalate în lume. Ele alcătuesc un material uriaş foarte preţios pentru studiul figurii pământului, ca formă şi dimensiuni, deasemeni şi pentru rezolvarea multor altor probleme.

După măsurătorilor graduale ale U.R.S.S. şi ale altor ţări, F. N. Krasovski şi colaboratorii săi au determinat noile dimensiuni ale pământului, mai juste decât cele precedente şi prin Hotărîrea Consiliului de Miniştri al U.R.S.S. din 7 Aprilie 1946, ele au fost puse la baza lucrărilor geodezice şi cartografice a U.R.S.S.

De numele lui Feodosie Nicolaevici Krasovski, cel mai mare savant sovietic în domeniul geodeziei, este strâns legată o întreagă epocă de glorioase realizări ale ştiinţei şi practicei geodeziei sovietice, care s'a desvoltat datorită condiţiilor unice din lume, creiate ştiinţei şi tehnicei, de orânduirea socialistă sovietică.

Munca lui F. N. Krasovski, care a publicat peste 120 opere ştiinţifice tipărite şi a fost mulţi ani în fruntea Institutului Central de cercetări ştiinţifice pentru geodezie, aerofotogrametrie şi cartografie, a fost preţuită prin acordarea titlului de laureat al Premiului Stalin, de membru corespondent al Academiei de Ştiinţe a U.R.S.S., a Ordinului Lenin, a Ordinului Muncii.

A. A. Izotov a determinat elementele orientării elipsoidului, pentru stabilirea datelor geodezice ale U.R.S.S., iar M. S. Molodenski a efectuat cercetarea figurii geoidului, pe o suprafaţă de peste jumătate din teritoriul U.R.S.S.

In anii 1942-1945, în plină desfăşurare a Marelui Război pentru Apărarea Patriei, a fost executat sub conducerea lui D. A. Lapin, nivelmentul reţelei astronomo-geodezice a U.R.S.S.

In 1946 s'a terminat lucrarea de punere la punct a întregii reţele de reperi geodezici de stat a U.R.S.S., de introducerea unui sistem unic de coordonate şi altitudini. Toate aceste cercetări şi lucrări au fost primele în lume, prima încercare de a săvârşi un asemenea gen şi de o asemenea amploare de lucrări ştiinţifice în domeniul geodeziei. Ele au alcătuit bazele necesare executării lucrărilor topografo-geodezice de orice tip, pe teritoriul U.R.S.S.

Ridicările topografice şi lucrările cartografice în U.R.S.S. s'au desvoltat după un plan general de stat în strânsă legătură cu nevoile economiei naţionale şi de apărare a ţării. Executarea unor lucrări uriaşe, ca de exemplu creierea bazei carbonifero-metalurgice în Ural şi Siberia apuseană, a bazelor petrolifere între Volga şi Ural au trebuit să fie însoţite de lucrări topografo-geodezice foarte complexe.

Din 1925 în ridicările topografice s'a început a se utiliza ridicarea aerofotogrametrică, care poate fi considerată ca cea mai perfecţionată metodă de cartografiere a teritoriului şi de studiul scoarţei pământeşti în diverse scopuri economice şi inginereşti.

Această ramură a măsurătorilor terestre — aerofotogrametria — a luat naştere ca ştiinţă propriuzisă în Rusia. In timp ce în alte ţări ridicările aeriene foloseau aparate obişnuite de fotografiat, în Rusia s'au utilizat — sub îndrumarea genialului savant rus D. I. Mendeleev — instrumente speciale construite de V. I. Sresnevschi.

Desvoltarea uriaşă a aerofotogrametriei a început după victoria Marii Revoluţii Socialiste din Octombrie, prin Decretul din Martie 1919 privitor la înfiinţarea Direcţiunii Superioare Geodezice. Unităţile de măsurători terestre ale tinerii armate sovietice au desfăşurat o experienţă foarte preţioasă în domeniul aerofotogrametriei şi şcoala condusă de N. E. Jukovschi şi V. F. Naidenov a pregătit primele cadre de specialişti sovietici pentru ridicări aerofotogrametrice. In anul 1925 s'au înfiinţat societăţile „Dobrolet" şi „Ucrvozduhput", cu scopul deservirii aerofotogrametriei civile. Aparatele şi metodele de lucru au fost studiate şi perfecţionate de numeroşi cercetători din care s'au remarcat: V. S. Ţvet-Koliadinski, N. M. Alexapolski, M. D. Bonci-Bruevici, P. P. Socolov, etc.

Datorită sprijinului primit din partea Partidului şi Guvernului, aerofotogrametria a progresat enorm, într'un timp relativ scurt şi a adus o contribuţie puternică în construirea socialismului, la cercetarea traseelor în vederea construirii căilor de comunicaţii, la planificarea construirii noilor oraşe, la executarea marilor construcţii.

In anul 1928 s'a înfiinţat o uzină specială pentru construirea instrumentelor şi aparatelor

necesare ridicărilor aerofotogrametrice, producându-se incontinuu noi şi noi tipuri ca: nadir triangulatoare, fotoredresatoare, camere aerofotogrametrice cu mai multe obiective, stereoautografe, stereometre, etc.

Perioada dintre 1933-1938 a adus un avânt uriaş în această ramură a măsurătorilor terestre formându-se numeroase cadre de specialişti, care se ocupă în mod exclusiv de ridicările aerofotogrametrice.

In Marele Război pentru Apărarea Patriei, nici o operaţie a Armatei Sovietice nu se efectua fără prealabila documentare rezultată din aerofotogrametrie. Aceste lucrări au adus o contribuţie considerabilă la victoria definitivă a Armatei Sovietice împotriva fascismului.

După război, aerofotogrametria pusă din nou în serviciul lucrărilor paşnice, aduce un aport preţios în realizarea marilor construcţii ale comunismului. Datorită perfecţionărilor metodelor de lucru şi a modului de prelucrare a clişeelor, realizate de N. D. Conşin, G. V. Romanovschi, I. P. Jucov, a aparatelor construite de F. V. Drobâşev şi A. S. Skiridov şi alţii, precum şi a inventării aerofotogrametriei filmate de către V. S. Semionov, laureatul premiului Stalin, aerofotogrametria sovietică ocupă azi cel dintâi loc în lume.

In 1945 s'a executat lucrarea de alcătuire a hărţii întregului teritoriu U.R.S.S. la scara de 1 : 1000000. Această hartă poate fi considerată o uriaşă operă cartografică, fiind bilanţul măsurătorilor geografice a U.R.S.S. şi servind ca bază pentru alcătuirea diverselor hărţi speciale (geologice, pedologice, geobotanice, etc).

Lucrări de ridicare a terenurilor s'au făcut, în cea mai mare parte, în vederea transformării naturii, precum şi pentru construcţia lucrărilor hidrotehnice, cum e Canalul Stalin ce leagă Marea Albă de Baltică, etc. Pentru executarea unor asemenea construcţii gigantice, s'au efectuat lucrări de triangulaţie, precum şi ridicări topografice pentru calculul nivelului şi presiunii apei, determinarea liniilor de inundaţii, etc. Transpunerea pe teren a proiectelor de baraje, ecluze, etc. şi realizarea acestor construcţii a fost însoţită de măsurători topografo- geodezice de foarte mare precizie.

Lucrările topografo-geodezice ocupă în Uniunea Sovietică un loc important în executarea construcţiilor subterane, care necesită o precizie mare. Savanţii sovietici au găsit metode şi au creat aparate speciale pe care le-au utilizat la construcţia metropolitanelor şi în special a Metroului din Moscova.

D. A. Slobodcicov a publicat „Lucrările de geodezie şi de topografie la construirea metropolitanului", iar sub egida Direcţiei Geodezice s'au publicat instrucţiunile pentru executarea lucrărilor de construcţie a metroului, în care s'au arătat în detaliu toate fazele acestor lucrări, punându-se astfel bazele acestei ramuri speciale a geodeziei. A. I. Furman a completat acestea prin stabilirea unor metode mai perfecţionate, prin rezolvarea mai practică a acestor probleme, care a dus şi la construirea de aparate noi, precum şi la ridicarea de noi cadre.

Problemele urbanistice au atras o puternică desvoltare a lucrărilor topografo-geodezice pentru ridicarea şi alcătuirea planurilor oraşelor. Geodezii sovietici au studiat construcţia diverselor reţele geodezice de repere în oraşe şi metodele ridicărilor de oraşe. Cu ocazia acestor ridicări a luat o desvoltare deosebită, poligonometria de precizie a oraşelor. Construcţia clădirilor mari şi înalte, a mers mână în mână cu măsurătorile topografo-geodezice cât mai exacte pentru trasarea lor în plan şi în înălţime.

Metodele măsurătorilor topografice au fost utilizate deasemeni pentru determinarea deformaţiilor construcţiilor şi a tasărilor. Cu ajutorul metodelor topografo-geodezice şi după rezultatele obţinute prin aceste lucrări, au fost rezolvate multe probleme importante la trasarea marilor construcţii ale comunismului. O deosebită importanţă au căpătat teoria şi metodele geodezice la executarea lucrărilor nemaiîntâlnite în istoria omenirii, la construcţia staţiilor hidroelectrice gigantice şi a canalelor din U.R.S.S.

Caracterizând ştiinţa înaintată, I. V. Stalin a arătat că ea nu se izolează de popor, slujeşte poporul, nu din constrângere, ci de bună voie şi cu bucurie, nu permite ca vechii şi recunoscuţii ei conducători să se închidă cu îngâmfare în cochilia de monopolizatori ai ştiinţei, ci deschide de bunăvoie, cu bucurie, porţile ştiinţei, forţelor tinere, sfărâmă cu curaj tradiţiile, normele şi principiile învechite, atunci când ele devin o frână pentru progres şi ştie să creieze noi tradiţii, noi norme, noi principii.

Ştiinţa sovietică, cea mai înaintată ştiinţă din lume, folosind tradiţiile progresiste ale trecutului, a îmbogăţit aceste tradiţii şi a creiat tradiţii noi, revoluţionare, pătrunse de spiritul marxism-leninismului.

Nicăieri şi niciodată în istorie nu s'au pus ştiinţei sarcini creatoare atât de măreţe şi nobile ca în U.R.S.S. In societatea sovietică, ştiinţa serveşte conştient şi deschis, interesele oamenilor muncii şi este un mijloc puternic de ridicare a nivelului lor cultural şi tehnic. In activitatea lor, oamenii de ştiinţă se conduc după politica Partidului Comunist al Uniunii Sovietice.

In ţările capitalismului, misiunea creatoare a ştiinţei este denaturată în folosul reacţiunii imperialiste. Ştiinţa a devenit în mâinile imperialiştilor un instrument al morţii, un mijloc al războiului bacteriologic, pentru exterminarea oamenilor. In U.R.S.S., ştiinţa a devenit o măreaţă forţă creatoare constructivă, dătătoare de viaţă, spre binele poporului sovietic şi în ultima instanţă, spre binele omenirii întregi.

In ceiace priveşte instrumentele de toate tipu-

rile necesare numeroaselor lucrări, Uniunea Sovietică nu numai că nu are nevoie de instrumente şi aparate topografo-geodezice de fabricaţie străină, dar a pus baza unei industrii de specialitate foarte desvoltată care produce instrumente şi aparate pentru observaţii astronomice, geodezice, topografice, ridicări aeriene şi fotografice de înaltă precizie, care nu se găsesc peste hotare.

Inventatorii de instrumente ca F. V. Drobâşev, M. D. Conşin, M. M. Rusinov, laureaţi ai Premiului Stalin, precum şi N. M. Alexapolski, V. M. Beliţân. — se bucură în Uniunea Sovietică de o largă popularitate.

Pregătirea cadrelor a fost totdeauna privită de Puterea Sovietică ca o chestiune de cea mai mare importanţă pentru stat. *„N'avem nici un motiv să ne îndoim* — spune I. V. Stalin — *că, nici clasa muncitoare din U.R.S.S. nu se poate lipsi de proprii ei intelectuali tehnicieni în producţie"*[1]). După organizarea Serviciului Geodeziei de Stat, au apărut institute de învăţământ, pregătind cadre de ingineri şi tehnicieni pentru toate ramurile lucrărilor topografo-geodezice. De unde în Rusia ţaristă toate cercetările geodezice erau concentrate într'o Direcţie restrânsă, care pregătea specialişti pentru executarea lucrărilor geodezice necesare scopurilor militare şi doar într'o foarte mică măsură geodezi civili, după Marea Revoluţie Socialistă din Octombrie, s'a înfiinţat la Moscova un institut care are azi patru facultăţi şi anume : Geodezie, Aerofotogrametrie, Cartografie şi Mecano-optică, care pregătesc ingineri geodezi, aerofotogrametri, cartografi şi ingineri pentru construcţia de instrumente topografo-geodezice.

In 1934, pe lângă Institutul de ingineri constructori din Novosibirsk, a fost organizată o facultate astronomo-geodezică iar în 1939 pe baza ei, s'a înfiinţat la Novosibirsk un institut care pregăteşte ingineri geodezi, aerofotogrametri şi cartografi.

In anul 1945 s'a deschis şi pe lângă Politehnica din Lvov, o facultate de geodezie.

In U.R.S.S. există şi un Institut Central de cercetări ştiinţifice, care se află sub conducerea Direcţiei Generale Geodezice şi Cartografice depe lângă Consiliul de Miniştri al U.R.S.S. Acest Institut care se ocupă cu problemele de geodezie, aerofotogrametrie şi cartografie făcând cercetări în domeniul geodeziei, astronomiei practice, gravimetriei, ridicărilor aeriene, sterofotogrametriei, topografiei, cartografiei, precum şi a instrumentelor necesare lucrărilor topografo-geodezice, a devenit un centru uriaş al desvoltării gândirii ştiinţifice în domeniul cunoştinţelor geodeziei şi topografiei.

Marea amploare a lucrărilor topografo-geodezice din U.R.S.S. a îmbogăţit această ştiinţă şi a ridicat nivelul ei la o înălţime neîntrecută.

Indeplinind directivele Partidului Comunist al Uniunii Sovietice, geodezii sovietici, atât în domeniul studiilor teoretice cât şi în domeniul lucrărilor practice, nu numai că au ajuns din urmă ţările capitaliste cele mai înaintate, dar le-au şi depăşit considerabil.

Acest merit aparţine întregului colectiv de geodezi sovietici, în fruntea cărora sunt savanţii : V. V. Danilov, A. A. Izotov, F. N. Krasovski, M. S. Molodenski, N. G. Kell, A. A. Mihailov, V. V. Popov, N. A. Urmaev, A. S. Cebotarev şi alţii.

In ţara noastră, primele preocupări mai serioase în legătură cu măsurătorile pământului, au început în sec. XVII-lea. Primele ridicări topografo-geodezice s'au efectuat datorită legăturilor ştiinţifice şi culturale cu Rusia şi în strânsă legătură cu nevoia de hărţi pentru operaţiile militare. Cu timpul, aceste lucrări se făceau şi cu scopuri cadastrale. Este de remarcat că în acest timp, lucrările topografo-geodezice se execută separat pentru nevoile militare şi cadastrale, fără a exista un acord deplin în privinţa metodelor întrebuinţate şi a valorilor de coordonate obţinute pentru punctele geodezice. Caracteristica acestei epoci capitaliste este faptul că cea mai mare parte din măsurătorile terestre erau puse în slujba războaielor, neglijându-se folosirea acestor ridicări în scopuri paşnice. Intreaga desvoltare a lucrărilor topografo-geodezice în această epocă, a servit ca mijloc de exploatare în vederea asigurării profitului capitalist.

Datorită eliberării ţării noastre de către trupele glorioase ale Armatei Sovietice, poporul român, sub conducerea Partidului Muncitoresc Român, a doborît puterea moşierilor şi capitaliştilor, a luat în propriile-i mâini soarta sa, a instaurat regimul de democraţie populară şi a trecut la construirea socialismului. Astfel pentru prima oară în istoria sa, poporul român şi-a dobândit o adevărată libertate, independenţă şi suveranitate.

Realizarea şi depăşirea planurilor de stat în toate ramurile economiei naţionale, au impus executarea unui număr din ce în ce mai mare de proiecte, pe planurile topografice rezultate din efectuarea lucrărilor topografo-geodezice.

Intensificarea lucrărilor de construcţii — în special — a dus la o desvoltare considerabilă şi a lucrărilor topografo-geodezice, care sunt strâns legate de toate fazele executării construcţiilor, la recunoaşteri, proiectare şi aplicare pe teren a proiectelor.

Moştenind o situaţie grea, urmare a regimului burghezo-moşieresc, când lucrările topografo-geodezice s'au desvoltat după bunul plac şi interesele înguste ale exploatatorilor, reflectând puternic contradicţiile de clasă ale orânduirii capitaliste, caracterul anarhic al desvoltării ei, oamenii muncii din acest sector de activitate au făcut eforturi neprecupeţite spre a corespunde sarcinilor, aducând o preţioasă contribuţie în realizarea măreţelor construcţii din ultimii ani.

1) *I. V. Stalin.* „Problemele Leninismului" Ed. pt. Literatură Politică, ed. III, pag. 364.

Aplicând bogata experienţă sovietică, care arată că executarea ştiinţifică, cu metode înaintate a construcţiilor — pornind dela cele mai simple clădiri şi terminând cu metoda sovietică de mutare a caselor — nu se pot realiza fără folosirea lucrărilor topografo-geodezice, s'a reuşit a se trece şi în acest sector la o activitate coordonată şi planificată, evitându-se astfel aproape complect, repetarea măsurătorilor aceleiaşi suprafeţe de teren.

Metodele de lucru sovietice, rezultat al unor experienţe îndelungate, au adus o contribuţie importantă. Astfel, utilizarea pe scară largă a microtriangulaţiei, a micşorat timpul de lucru pe teren, a eliminat măsurarea distanţelor inaccesibile şi a dus la lichidarea caracterului sezonier al lucrărilor topografo-geodezice. Pentru executarea planurilor topografice necesare hotărîrii amplasamentului construcţiilor s'a folosit metoda pichetării caroiajului coordonatelor, pusă la punct şi utilizată la trasări, de sovietici.

Deasemenea, s'au utilizat principiile sovietice pentru determinarea numărului de cote de nivel, necesare trasării curbelor de nivel, în funcţie de scara planului.

Pentru realizarea de economii de materiale şi forţă de muncă s'au construit, după metodele sovietice folosite în triangulaţia oraşelor, platforme pe acoperişurile caselor cu pilaştri din cărămidă, care sunt mai uşor de executat decât din beton.

In stabilirea unor norme de producţie, unitare, de un real folos a fost documentaţia sovietică în această problemă. Deasemenea — începutul modest pentru moment — al standardizării instrumentelor topografice utilizează indicaţiile prevăzute în documentaţia sovietică.

Un deosebit ajutor a constituit experienţa sovietică pentru executarea ansamblului de lucrări topografo-geodezice necesare construcţiilor complexe: La o serie întreagă de lucrări s'a început a se utiliza poligonometria.

Numeroase instrumente şi aparate sovietice, de cel mai modern tip ca: teodolite T.B.1, O.T. 10, T.T. 50, T.T. 2 şi nivele N.T., N.G., N.A. 1 se utilizează azi în ţara noastră pentru efectuarea lucrărilor topografo-geodezice.

Experienţa constructorilor sovietici este deasemeni folosită în desfăşurarea învăţământului topografo-geodezic la pregătirea cadrelor medii şi superioare, pentru aceste lucrări.

Tot o dovadă grăitoare a multilateralităţii sprijinului sovietic o constituie bogata literatură sovietică de specialitate care ne-a fost pusă la dispoziţie.

Amploarea şi ritmul impetuos al construcţiilor din ultimii ani, constitue o dovadă concretă a nesecatei energii creatoare a poporului nostru muncitor, a forţei şi vitalităţii statului nostru democrat popular, care proclamând ca principală sarcină a sa, construirea socialismului, întăreşte şi lărgeşte formaţiunea economică socialistă, asigură creşterea neîntreruptă a bunei stări materiale şi a nivelului cultural al oamenilor muncii.

In înfăptuirea operei de industrializare a ţării noastre, în realizarea măreţelor planuri de construcţii, trasate de Partid şi Guvern, cadrelor de specialişti, în domeniul topograf-geodezic, le revin sarcini deosebit de importante. Aceste cadre vor trebui să întocmească numeroase lucrări de topografie şi geodezie, deoarece aşa cum se ştie şi cum a dovedit-o pe deplin ştiinţa sovietică, fără a se cunoaşte particularităţile topografo-geodezice ale terenului, nu se poate proiecta şi executa nici o construcţie.

Pentru realizarea tuturor acestor însemnate sarcini, specialiştii din sectorul topografo-geodezic, se sprijină în primul rând pe cunoaşterea, însuşirea şi aplicarea uriaşelor experienţe sovietice în acest domeniu, experienţe făurite şi desvoltate în anii planurilor cincinale şi ajunse la culmile cele mai înalte.

Experienţa sovietică a fost şi este farul călăuzitor pentru construirea socialismului în ţara noastră. Insuşirea acestei experienţe şi aplicarea ei în mod creator, este calea pentru a construi socialismul, chezăşia realizării lui în ţara noastră.

Bibliografie

P. I. Silov: Geodezie, Moscova, 1950.

B. N. Rabinovici: Practicum asupra geodeziei superioare, Moscova, 1951.

V. I. Mihailov: Fotografia şi aerofotografia, Moscova, 1952.

A. F. Liuţ: Trasarea marilor construcţii, Moscova, 1952.

★

ВКЛАД СОВЕТСКИХ УЧЕНЫХ В РАЗВИТИЕ ТОПОГРАФО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ РАБОТ

Резюме

Для удовлетворения все возрастающих потребностей народного хозяйства СССР значительно развилось топографо геодезическое дело. В течение осуществления великих строек коммунизма, советские ученые, во главе с Ф. Н. Красовским, непрерывно усовершенствовали топографо-геодезические теории и методы, совдавая основу новой советской науки, достигшей значительных успехов а занявшев первое место в мире.

Для осуществления организационных заданий по топографо-геодезическим работам, техники нашей страны осваивают и творчески применяют советский опыт в этой области.

Proiectarea elevatoarelor cu silozuri de cereale

Ing. B. BLUMER

Hotărîrea plenarei lărgite a C.C. al P.M.R. din 19—20 August 1953 îndreaptă politica economică a republicii noastre spre ridicarea continuă a nivelului de trai al oamenilor muncii şi arată şi căile de urmat pentru aceasta. Printre altele, se arată că este necesară lichidarea rămânerii în urmă a agriculturii şi desvoltarea unor ramuri din industria alimentară, legate de aceasta.

Socializarea agriculturii presupune şi organizarea unor centre de colectare şi păstrare a cerealelor, cu o mare capacitate, care să deservească apoi o întreprindere sau un centru geografic. Cea mai obişnuită construcţie de acest gen o constitue silozul de cereale (înţelegem prin aceasta elevatorul împreună cu silozurile propriu zise) (fig. 1).

Ne vom opri în articolul de faţă la proiectarea şi construcţia elevatoarelor de cereale în Uniunea Sovietică, unde s'a acumulat în acest domeniu o practică îndelungată şi unde asemenea construcţii sunt destul de frecvente pentru a permite tipizarea şi industrializarea lor. Lucrând în Institutul Unional de proiectare a silozurilor de cereale din Moscova „Promzernoproect", sub conducerea inginerilor Kurocikin, Kuznetov, Epştein, Sorokin, autorii proiectelor multor silozuri, am încercat să generalizez cunoştinţele primite şi voi căuta să le redau în cele de mai jos.

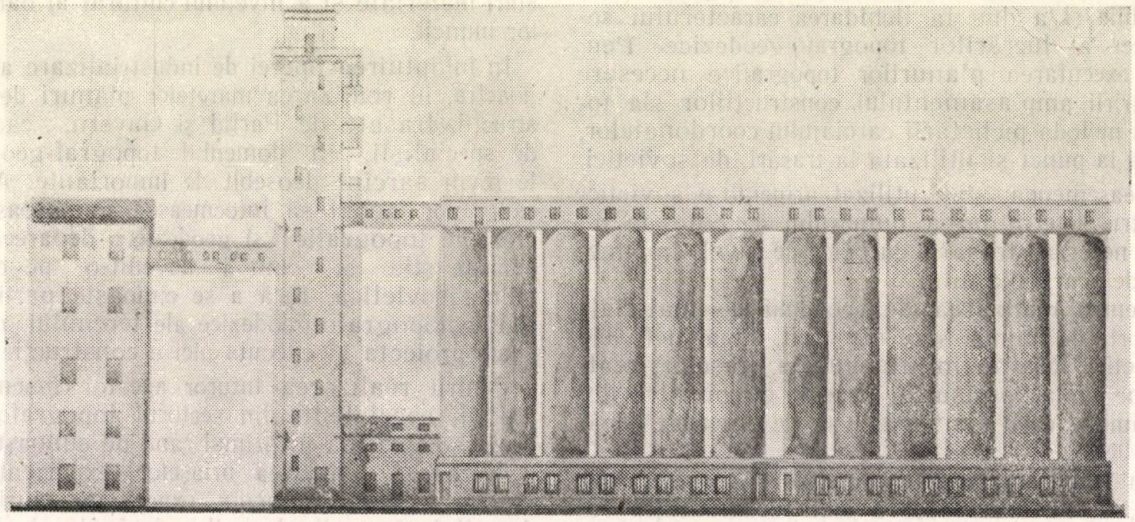


Fig. 1. Faţadă laterală-proiect

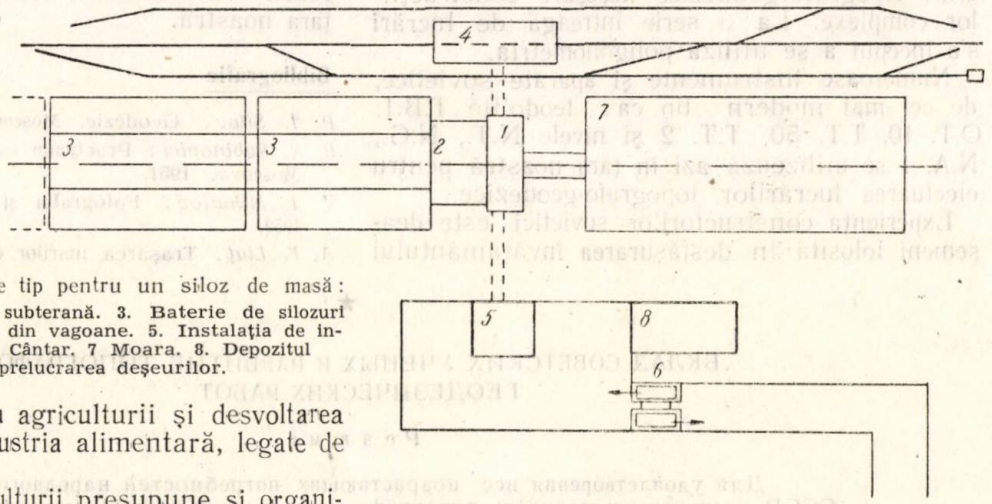


Fig. 2. Planul de situaţie tip pentru un siloz de masă:
1. Elevatorul. 2. Galeria subterană. 3. Baterie de silozuri 4. Instalaţia de însilozare din vagoane. 5. Instalaţia de însilozare din maşini. 6. Cântar. 7 Moara. 8. Depozitul şi ateliere de prelucrarea deşeurilor.

In silozuri se execută, în general, următoarele operaţii : primirea cerealelor, curăţirea lor preliminară, uscarea, păstrarea, sortarea şi expedierea lor spre moară, vapor sau tren (după natura silozului). Pentru îndeplinirea acestor operaţii, este necesar următorul complex de clădiri :

1) elevatorul (turnul) în care se înfăptueşte transportul vertical ;
2) galeriile dintre elevator şi silozuri ;
3) silozurile pentru păstrarea cerealelor ;
4) instalaţiile de însilozare din maşini, căruţe şi vagoane de cale ferată.

In figura 2 este redat un plan de situaţie tip pentru un siloz de moară.

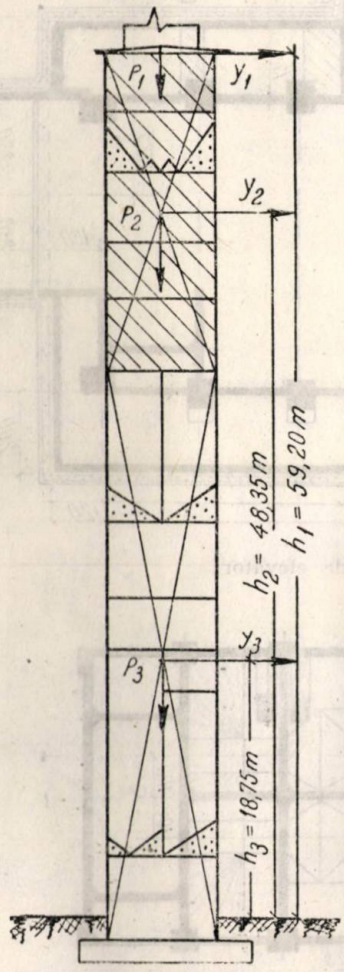


Fig. 3. Turnul. Calcul la vânt

Printr'o justă amplasare în plan şi pe verticală, în turnul elevatorului se poate construi uscătoria şi curăţătoria, ceeace aduce însemnate economii prin micşorarea volumului costruit, a numărului construcţiilor şi prin reducerea transporturilor interioare.

Pentru calculul instalaţiilor de primire pot fi folosite următoarele norme aproximative : o linie tehnologică pentru însilozarea din autocamioane şi căruţe poate primi 30...40 t pe oră ; 3—4 vagoane de cale ferată pot fi descărcate mecanizat într'o oră, iar încărcarea în vagoane — fără întreruperea celorlalte operaţii pe verticală — permite încărcarea a 4...5 vagoane pe oră.

a) *Turnul elevatorului.* Practica a arătat că cele mai întrebuinţate tipuri de turnuri de elevatoare sunt : M 2×100 : M 3×100 ; M2×175 ; M 3×175, mai des întrebuinţate fiind primele ; indicele 2 sau 3 reprezintă numărul elevatoarelor în interiorul turnului, iar cifra 100 sau 175 reprezintă productivitatea în tone pe oră.

Productivitatea elevatoarelor nu influenţează asupra dimensiunilor turnului, ceeace permite trecerea dela elevatoare de 100 t/oră la elevatoare de 175 t/oră, dacă aceasta este cerută de desvoltarea procesului de producţie.

Pentru elevatoarele de mai sus există proiectate două turnuri-tip cu dimensiunile în plan 14,4×7,0 m şi 19,2×7,0 m pentru două, respectiv trei elevatoare. In mod analog, turnul cu 4 elevatoare va avea în plan dimensiunile 24,0×7,0 metri.

Turnul elevatorului este o construcţie monolită din beton armat cu stâlpii de secţiune variabilă, aşezaţi la 2,4 m unul de celălalt. Acest modul cerut de gabaritele elevatoarelor sovietice este păstrat în toate turnurile. In acest mod se asigură o tipizare a elementelor construcţiei, deci şi o maximă întrebuinţare a cofrajelor.

Radierul turnului are grosimea de 1,25 m, iar pentru micşorarea sarcinilor unitare pe teren, se prevăd console în toate direcţiile. In cazul când consolele au mărimea în jurul a 2 m, presiunea maximă pe teren atinge 3,0...3,2 kg/cm².

Stâlpii turnului au secţiunea maximă 60×75 cm. Ea se reduce de două ori, odată în dreptul buncărelor de sub curăţitor şi a doua oară la nivelul planşeului de deasupra silozului. Tot la acest nivel, doi stâlpi se întrerup, pentru a permite trecerea paserelelor. In locul unde stâlpii îşi schimbă secţiunea, se adaugă în partea exterioară un capitel, care încoronează pilaştrii formaţi din schimbarea secţiunilor stâlpilor.

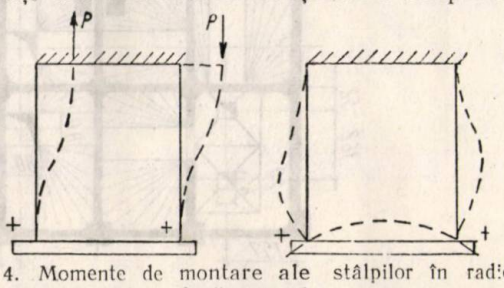


Fig. 4. Momente de montare ale stâlpilor în radier — două cazuri

Grosimea pereţilor este constantă, 15 cm. In calculul stâlpilor, se ţine seama şi de capacitatea portantă a pereţilor. Pentru calculul oscilaţiilor proprii ale turnului se recomandă formula:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{P_1 y_1^2 + P_2 y_2^2 + P_3 y_3^2}{g\, y_1}}$$

unde :

P_1 este greutatea construcţiei superioare ;
P_2 — suma sarcinilor până la schimbarea secţiunilor stâlpilor ;
P_3 — suma tuturor sarcinilor ce încarcă stâlpii ;

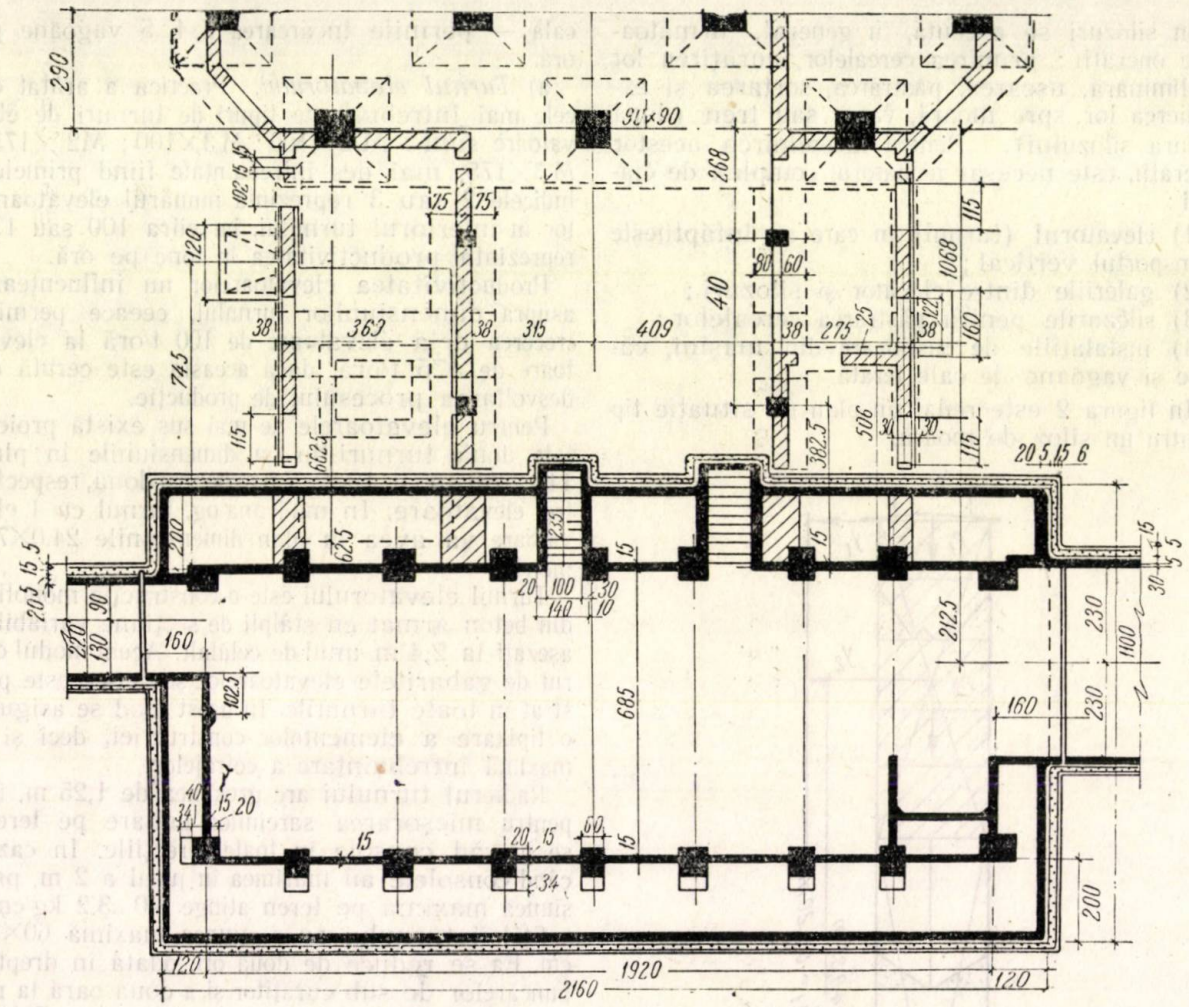


Fig. 5 *a*. Planul subsolului unui turn de elevator

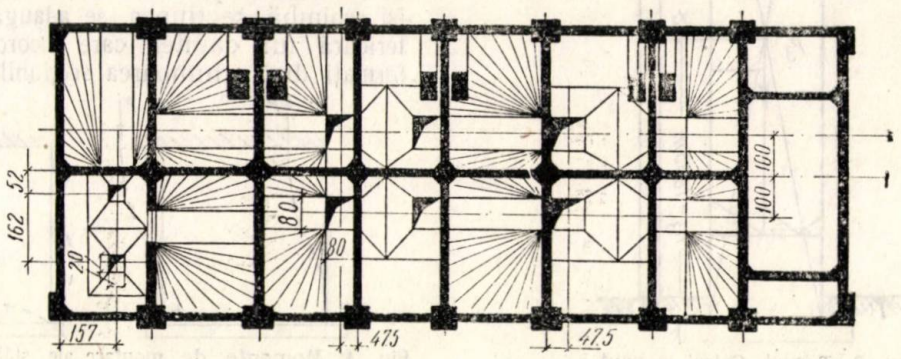


Fig. 5 *b*. Planul buncărelor unui turn de elevator

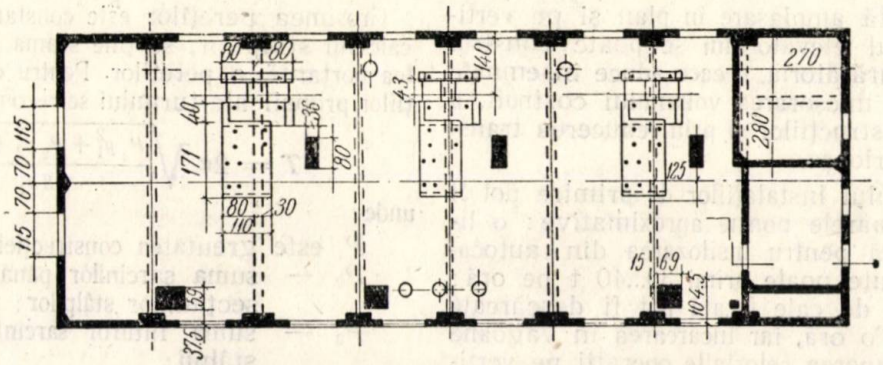


Fig. 5 *c*. Planul etajului unui turn de elevator

y_1, y_2, y_3 — amplitudinile în dreptul punctelor de aplicație, respectiv ale lui P_1, P_2, P_3. Ele se pot determina astfel:

$$y_1 = \frac{h_1^2}{3\,Ey}\left(\frac{3h_1 - h_1}{2}\right)$$

Dacă $T > 0{,}5$, introducem coeficientul dinamic 1,5. Deasemeni, va trebui să se țină seama de momentul cauzat de vânt, precum și de momentul de încastrare în fundație (fig. 4).

In figura 5, *a, b, c,* sunt redate planurile unui turn de elevator la diferite nivele.

Radierul este format dintr'o placă dreptunghiulară, care se calculează ținând seama de concentrările de eforturi de pe margine. Pentru aceasta, pot fi întrebuințate metodele practice ale profesorilor Jemocikin sau Gorbunov-Pasadov pentru calculul plăcilor pe mediul elastic.

Este neapărat necesar a se verifica radierul la eforturile de **alunecare și străpungere.**

Buncărele existente în turn se calculează după una din metodele cunoscute (vezi Sahnovschi: „Curs de construcții de beton armat").

b) *Silozurile.* A doua parte importantă a complexului de păstrarea cerealelor o constitue silozurile. Există mai multe feluri de grupare a silozurilor: în rânduri, în zig-zag (șah), etc. Cea mai des întrebuințată este bateria de silozuri în rânduri de 2×3, 3×4, 4×6 elemente din cauza metodelor mai ușoare de execuție și proiectare.

Bateria este formată din silozurile propriu zise și cele două galerii: superioară și inferioară.

Pentru silozurile cu diametre care nu depășesc 8 m, fundația cea mai indicată este un radier. Ca și radierul turnului, va trebui calculat ca o placă pe mediu elastic, pentru a se ține seamă de concentrările de eforturi de pe margini. In general, placa se consideră absolut rigidă. Aceasta, din cauza modulului de elasticitate al solului, relativ mic. Calculând astfel, se

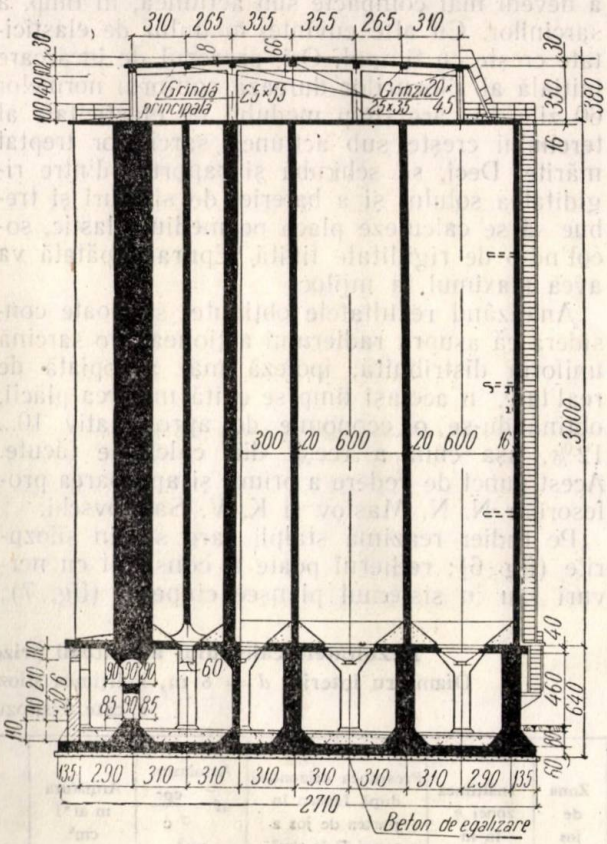


Fig. 6. Radier

capătă o epură de variație a eforturilor în formă de șea, cu eforturile marginale mai mari decât unitatea.

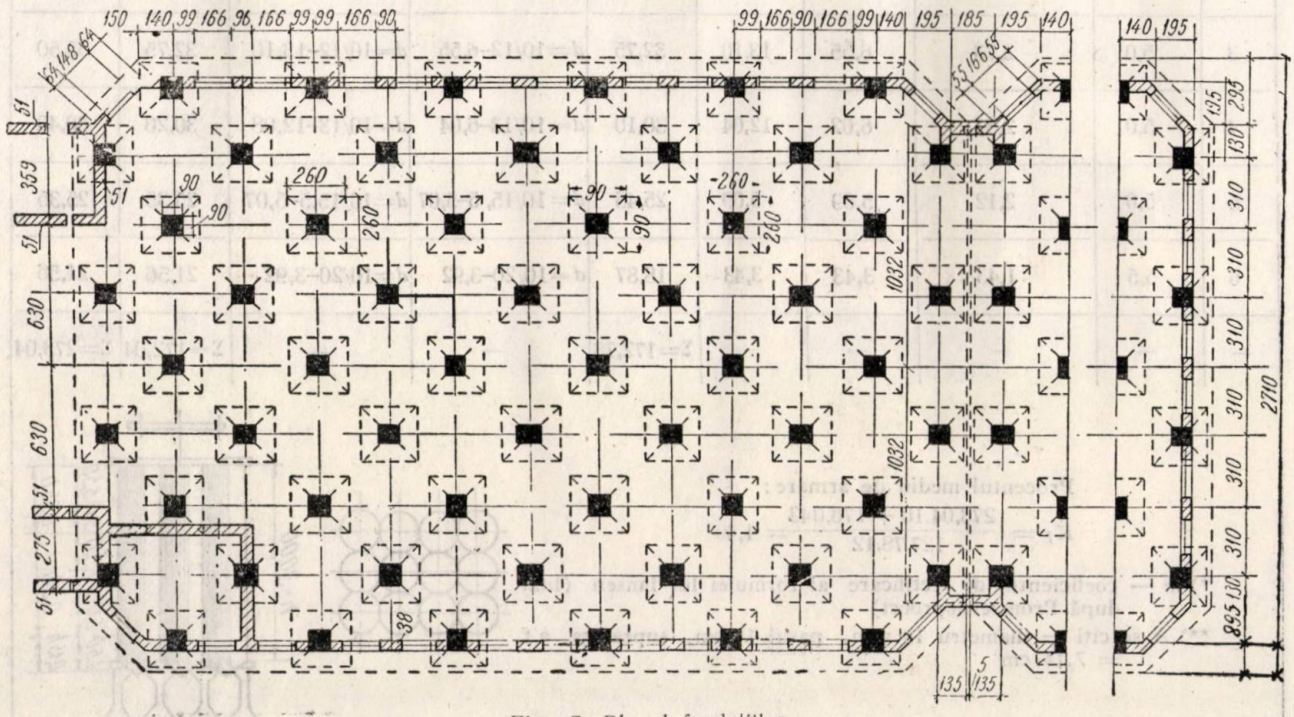


Fig. 7. Planul fundațiilor

Cred că ar fi cazul să privim dialectic felul cum se comportă terenul de fundație. Este știut că solurile (în afara rocilor) au proprietatea de a deveni mai compacte sub acțiunea, în timp, a sarcinilor. Cu alte cuvinte, modulul de elasticitate crește cu timpul. Ori, procesul de încărcare inițială al silozurilor durează conform normelor 60 zile, în care timp modulul de elasticitate al terenului crește sub acțiunea sarcinilor treptat mărite. Deci, se schimbă și raportul dintre rigiditatea solului și a bateriei de silozuri și trebue să se calculeze placa pe mediul elastic, socotind-o de rigiditate finită. Epura căpătată va avea maximul la mijloc.

Analizând rezultatele obținute, se poate considera că asupra radierului acționează o sarcină uniform distribuită, ipoteză mai apropiată de realitate, în același timp se evită mărirea plăcii, obținându-se o economie de aproximativ 10... 12%, așa cum a reeșit din calculele făcute. Acest punct de vedere a primit și aprobarea profesorilor N. N. Maslov și K. V. Sahnovschi.

Pe radier reazimă stâlpii care susțin silozurile (fig. 6); radierul poate fi construit cu nervuri sau în sistemul planșee ciuperci (fig. 7), calculându-se după metode cunoscute (TNIIPS sau Gvozdeev). In cazul când tălpile stâlpilor sunt apropiate una de cealaltă, radierul poate fi considerat ca o sumă de plăci patrate încastrate și se armează în consecință.

Făcând o comparație între aceste tipuri, a rezultat că atât consumul de beton cât și cel de armătură sunt aproximativ egale. Ținând seama de metodele de execuție pentru proiectele-tip din Uniunea Sovietică, a fost ales planșeul ciupercă.

Stâlpii interiori de sub silozuri sunt solicitați axial, iar cei marginali sunt supuși și unui moment datorit încastrării fundului silozului. Pentru a se uniformiza construcția stâlpilor, am dat constructiv o excentricitate inițială a acestora, prin introducerea unui spațiu între axa peretelui silozului și axa stâlpului (fig. 6 și 7), care să anuleze momentul de mai sus.

Fundul silozurilor se construește deobicei în două feluri: separat (conic sau piramidal) pentru fiecare siloz în parte sau o placă comună pentru întreaga baterie, placă plană, având montate dispozitive metalice de curgere. Placa unică prezintă o sumă de avantaje în ceeace

Rezultatele calculului armăturii orizontale pentru pereții silozurilor circulari
Diametru interior d = 6 m, înălțimea silozurilor h = 30 m baterie formată din 3 rânduri a câte 4 silozuri în fiecare rând

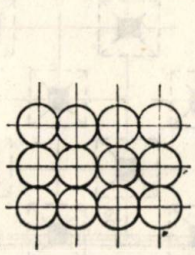
Zona de jos	Înălțimea zonei h în m	Presiunea orizontală după Iansen în partea de jos a zonei p în t/m²	Armătura $af = \frac{cpr}{\sigma c}$ cm²	Armătura m af*) cm²	af. 4	S'a luat		af' h	af'' h
						siloz interior a'f în cm²	siloz exterior af'' în cm²		
1	4,5	2,91	6,98	6,98	31,41	d=10/11-7,14**)	d=10/11-7,14**)	32,13	32,13
2	5,0	2,85	6,84	13,68	34,20	d=10/11, 5-6,81	d=10/11,5-13,62	34,05	68,10
3	5,0	2,73	6,55	13,10	32,75	d=10/12-6,55	d=10/12-13,10	32,75	65,50
4	5,0	2,51	6,02	12,04	30,10	d=10/13-6,04	d=10/13-12,08	30,20	60,40
5	5,0	2,12	5,09	5,09	25,45	d=10/15, 5-5,07	d=10/15,5-5,07	25,35	25,35
6	5,5	1,43	3,43	3,43	18,87	d=10/20-3,92	d=10/20-3,92	21,56	21,56
—	—	—	—	—	Σ=172,78	—	—	Σ=172,04	Σ=273,04

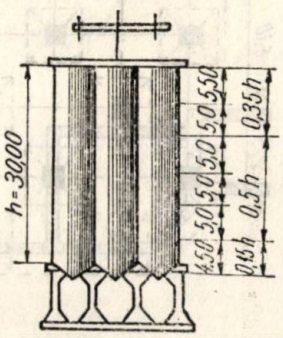
Procentul mediu de armare:

$$K_l = \frac{273{,}04.10 + 176{,}042}{127{,}78.12} = 1{,}49$$

*) m — coeficientul de rectificare al formulei lui Iansen (luat după Promzernoproect)

**) A se citi — diametru 10 mm, pasul 11 cm, suprafața a'f = 7,14 cm²





privește proiectarea și execuția, iar montajul dispozitivelor metalice nu este îngreunat.

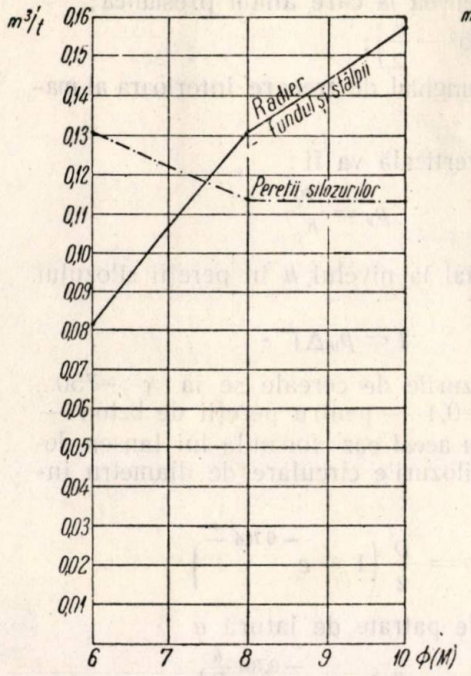
Pentru a ușura curgerea, se dă fundului o pantă de 36°...40°, cu ajutorul unui beton slab, ceeace depășește puțin unghiul de frecare interioară a cerealelor.

Placa se calculează și se armează ca o placă inelară cu sarcina uniform repartizată pe suprafață și cu sarcini concentrate ce acționează uniform pe perimetrul interior, sarcini provenite din dispozitivul de încărcare, considerate în cea mai defavorabilă ipoteză.

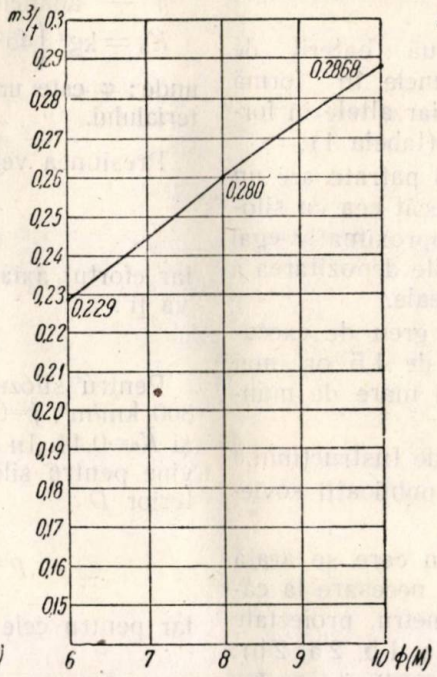
In funcție de raportul dintre grosimea plăcii și grosimea pereților silozului, placa poate fi considerată încastrată sau simplu rezemată pe perimetru.

Silozurile se acoperă cu o placă din beton armat continuă, care servește și drept dușumea pentru galeria superioară. Placa nu are niciun fel de nervuri, ceeace simplifică construcția și ieftenește execuția.

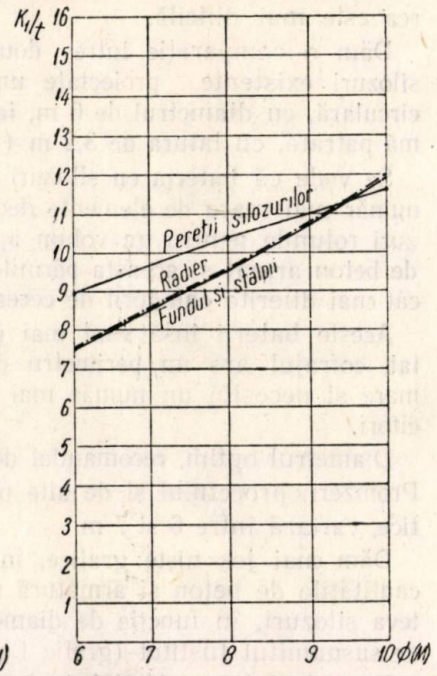
Galeria superioară este o construcție din cadre (fig. 6), având ca acoperiș un planșeu obișnuit cu nervuri longitudinale.



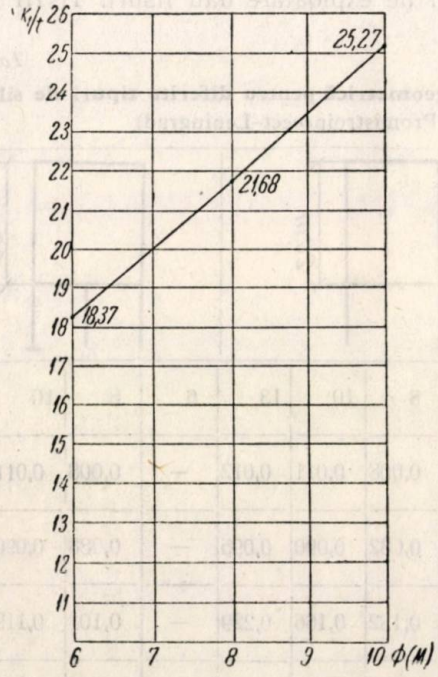
Grafic 1 *a*. Consumul de beton pentru silozuri la o tonă capacitate



Grafic 1 *b*. Consumul total de beton pentru silozuri la o tonă de capacitate



Grafic 2 *a*. Consumul de fier (σc = 2500 kg/cm²) pentru silozuri la o tonă de capacitate



Grafic 2 *b*. Consumul total de fier (σci = 2500/cm²) pentru silozuri, la o tonă de capacitate

Tabela 1

Volumul de beton necesar pentru bateria de silozuri și caracteristicile ei (în funcție de forma silozurilor)

Nr. crt.	Denumirea	Siloz circular Ø 6 m	Siloz patrat 3,2 × 3,2 m
1	Numărul silozurilor	12	40
2	„ steluțelor (spații moarte)	6	—
3	Capacitatea medie a silozului în tone	596	207
4	Idem a steluței în tone	150	—
5	Capacitatea totală a bateriei în tone	8000	8300
6	Volumul de beton armat		
	a) radierul	329,4	258,0
	b) stâlpii	232,7	188,6
	c) fundul silozurilor	184,3	76,4
	d) pereții silozurilor	1097,3	1437,1
	e) planșeul	79,0	32,8
	f) galeria superioară	79,3	69,3
	Total beton în m³	2002,0	2072,0
7	Volumul de beton la o tonă de capacitate	0,25	0,25
8	Armătura necesară în tone	170	205
9	Numărul ramelor de jec	110	154
10	Perimetrul formelor în m	200	298

Silozurile pot fi construite rotunde, patrate, în formă de hexaedru, octoedru, etc.

Silozurile rotunde, ca orice construcţie circulară, transformă solicitările radiale în eforturi axiale, ceeace simplifică calculul şi construcţia acestora, au însă neajunsul că dau naştere la spaţii moarte, steluţe. Printr'o construcţie raţională, spaţiile moarte pot fi însă folosite. Silozurile, patrate sau hexagonale, lucrează la compresiuni şi tensiuni excentrice, în ele luând naştere momente de încovoiere, aşa încât proiectarea este mai dificilă.

Dăm o comparaţie între două baterii de silozuri existente, proiectate unele în formă circulară, cu diametrul de 6 m, iar altele în formă patrată, cu latura de 3,2 m (tabela 1).

Se vede că bateria cu silozuri patrate are un număr mai mare de elemente decât cea cu silozuri rotunde pentru un volum aproximativ egal de beton armat şi aceasta permite depozitarea a cât mai diferite categorii de cereale.

Aceste baterii însă sunt mai greu de executat, cofrajul are un perimetru de 1,5 ori mai mare şi necesită un număr mai mare de muncitori.

Diametrul optim, recomandat de Instrucţiunile Promzernoproectului şi de alte publicaţii sovietice, variază între 6 şi 7 m.

Dăm mai jos nişte grafice, în care se arată cantităţile de beton şi armătură necesare la câteva silozuri, în funcţie de diametru, proiectate de susnumitul Institut (grafic 1 a, 1 b, 2 a, 2 b).

In acelaşi timp, din tabela 2 realizată în Institutul Promstroiproect — filiala Leningrad — reiese că diametrul optim pentru silozurile de ciment este de 8 m.

Calculul presiunilor orizontale se face după formula lui Iansen:

$$p_0 = \frac{\gamma A}{fU}\left(1 - e^{-\frac{U}{A} f \cdot K_0 h}\right)$$

unde:

γ este greutatea specifică a materialului însilozat;
A — suprafaţa silozului;
f — coeficientul de frecare între perete şi material;
U — perimetrul silozului;
h — adâncimea la care aflăm presiunea;
$K_0 = \text{kg}^2\left(45^0 - \frac{\varphi}{2}\right)$;

unde: φ este unghiul de frecare interioară al materialului.

Presiunea verticală va fi:

$$p_v = \frac{p_0}{K_0}$$

iar efortul axial la nivelul h în pereţii silozului va fi:

$$T = p_0 \Delta \Gamma \cdot$$

Pentru silozurile de cereale se ia γ =750... 800 km/m³, f=0,4 — pentru pereţii de beton — şi K_0=0,44. In acest caz formula lui Iansen devine pentru silozurile circulare de diametru interior D:

$$p = \frac{D}{2}\left(1 - e^{-0{,}704\frac{h}{D}}\right)$$

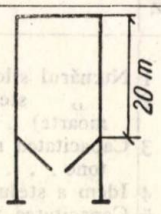
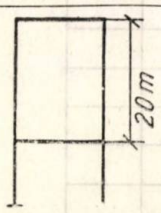
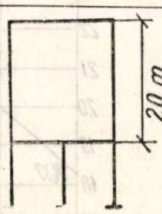
iar pentru cele patrate de latură a

$$p = \frac{a}{2}\left(1 - e^{-0{,}704\frac{h}{D}}\right)$$

S'a observat că silozurile astfel calculate în procesul de exploatare dau fisuri. TNIIPS-ul şi

Tabela 2

Volumul specific necesar în m³ de beton, la 1 m³ capacitate geometrică pentru diferite tipuri de silozuri pentru ciment, în funcţie de diametru (după Promistroiproect–Leningrad)

												
Elementul de construcţie / Diametru în m	6	8	10	13	6	8	10	13	6	8	10	13
Planşeul de acoperiş	0,006	0,008	0,010	0,010	0,006	0,008	0,011	0,012	—	0,008	0,011	0,012
Pereţii silozului	0,095	0,075	0,080	0,081	0,103	0,082	0,090	0,095	—	0,088	0,090	0,095
Fundul, reazime şi fundaţii . .	0,123	0,140	0,169	0,219	0,121	0,132	0,166	0,229	—	0,101	0,119	0,130
Total . . .	0,224	0,223	0,259	0,310	0,230	0,222	0,267	0,336	—	0,197	0,220	0,237

Promzernoproectul, între 1934 şi 1936, au studiat apariţia fisurilor la silozul de cereale din Baku. In urma acestor studii, s'au redactat instrucţii pentru proiectarea silozurilor, care prevăd majorarea presiunilor rezultate din calculele făcute după Iansen, cu următorii coeficienţi, în funcţie de diferite zone.

Silozuri \ Zone	După TNIIPS				După Promzernoproect		
	1-a 3,5 m	2-a 5,5 m	3-a 12,0 m	4-a 9,0 m	0,15 H	0,50 H	0,35 H
Interioare . .	1	1,5	1,5	1	1	1	1
Exterioare . . .	1	2	1,5	1	1	2	1

Armătura este dublă numai în partea mijlocie a pereţilor silozurilor exterioare. Lungimea pereţilor interiori este relativ mică, iar construcţia destul de rigidă, pentru a nu necesita o dublă armare.

Diametrul armăturii orizontale nu trebue să depăşească 16 mm, iar pasul 20 cm. In U.R.S.S., armătura întrebuinţată în ultimele proiecte avea limita de curgere 3500 kg/cm² (armătură profilată, întinsă la rece, etc.).

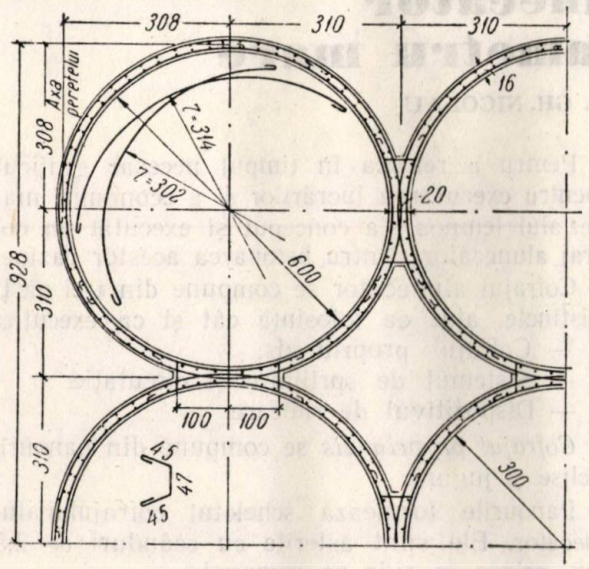


Fig. 8. Armarea unei baterii de silozuri circulare

In afara armăturii orizontale, se pune şi armătura verticală Ø 8...10 mm la 30...35 cm în pereţii exteriori şi la 40...50 cm în cei interiori. In locurile de legătură a silozurilor, pentru a uşura turnarea betonului, distanţa dintre fiarele verticale poate fi mărită până la 1 m.

Intr'o secţiune verticală nu este voie a întrerupe mai mult de 25% din numărul total de fiare.

In figura 8, se poate vedea armarea unei baterii de silozuri circulare, iar în figura 9 armarea unei baterii de silozuri patrate.

In locul de reazim pe capitelul stâlpului, pereţii silozului trebue verificaţi la străpungere, în cazul celei mai defavorabile încărcări.

Am arătat mai sus că silozul se încarcă cu sarcina maximă deabia după 60 zile. Deaceea, Instrucţiunile Promzernoproectului permit a se lua în calcul rezistenţa cubică a betonului în vârstă de 60 zile (R_{60}) sau 1,2 (R_{28}). In acest mod se economiseşte cam 10% ciment.

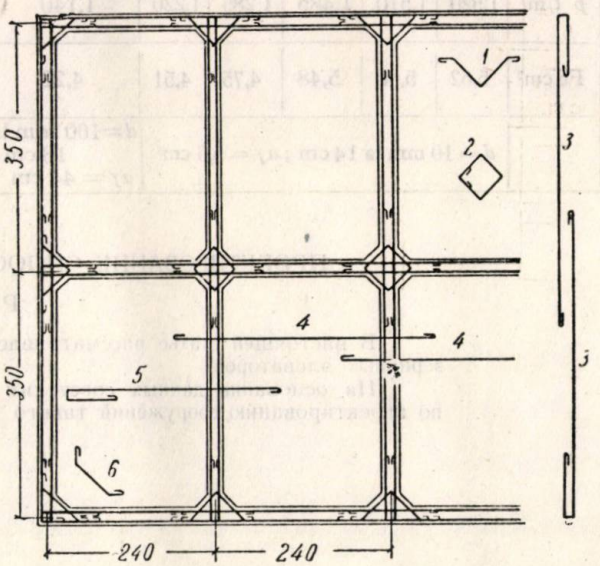


Fig. 9. Armarea unei baterii de silozuri patrate

Paserelele sunt construite din ferme metalice îmbrăcate în plăci prefabricate din beton armat.

Metodele de execuţie ale silozurilor şi elevatoarelor sunt numeroase. De aproximativ 20 ani s'a încetat de a mai executa aceste construcţii în cofraje fixe. Astăzi, se întrebuinţează cofraje alunecătoare de lemn sau metalice şi cofraje demontabile. La început, aceste cofraje se sprijineau pe jecuri care rămâneau în beton. După propunerea docentului Golovin dela Institutul de Construcţii Kuibâşev din Moscova, cofrajele tip ale Promstroiproiectului se reazimă pe stâlpii metalici exteriori demontabili. In momentul de faţă, un colectiv sub conducerea ing. Selcovnicov studiază un nou tip de cofraje alunecătoare, acţionate prin vibrochene, ceeace pe deoparte reduce cantitatea necesară de mână de lucru şi pe de altă parte, uşurează menţinerea orizontalităţii cofrajului în timpul procesului de ridicare.

Mai jos se dau două exemple de calcul ale armăturii orizontale, calcul care se referă la fig. 8 şi 9.

Exemplu de calcul al armăturii orizontale a pereţilor silozurilor patrate. Secţiunea armăturii orizontale se determină după formula:

$$a_z = \frac{C}{\sigma_c}\left(\frac{N}{2} + \frac{M}{Z}\right)$$

unde:

$$N = \frac{p\,a}{2}; \quad M = \frac{p\,a^2}{24}$$

a fiind latura interioară a patratului.

Pentru silozurile cu distanţa între axe 3,20×3,20 m (patratul interior 3,05×3,05 m) având Z=0,15—0,05=0,10 m,

$$a_f = \frac{2}{2{,}5}\left(\frac{p \cdot 3{,}05}{4} + \frac{p \cdot 3{,}05^2}{24 \cdot 0{,}10}\right) = 3{,}7\ p$$

$h_1 =$	25	20	16	8	7	6
p t/m²	1,520	1,510	1,485	1,285	1,220	1,140
Fe cm²	5,62	5,60	5,48	4,75	4,51	4,22
	$d = 10$ mm la 14 cm ; $a_f = 5{,}6$ cm²					$d = 100$ mm la 18 cm ; $a_f = 44$ cm

Bibliografie

Curbatov : Proiectarea elevatoarelor de cereale.
Şumschii : Gospodăria de elevatoare şi magazii.
Şumschii : Elevatoare în U.R.S.S.
Sorochin, Curocichin, Epstein, etc. : Proiectarea şi executarea elevatoarelor de cereale.
Selcovnicov: Cofraj demontabil.
Instrucţiuni pentru proiectarea şi calculul pereţilor de beton armat a silozurilor elevatoarelor de cereale. (Promzernoproect).
Condiţiile tehnice provizorii pentru executarea lucrărilor de beton armat în cofraj demontabil.
Promstroiproect — Indreptarul Proiectantului, vol. IV.
Revistele „Industria de Construcţii" şi „Buletinul Tehnicei de construcţii".

★

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИЛОСНЫХ ЗЕРНОВЫХ ЭЛЕВАТОРОВ

Резюме

В настоящей статье рассматривается вопрос проектирования и расчет силосных зерновых элеваторов.

На основании данных советских институтов проектирования даются указания по проектированию сооружений такого рода.

★

Cofraj alunecător la bazine de diametru mare

Ing. M. BARBU şi ing. GH. NICOLAU

Folosirea cofrajelor alunecătoare, după metoda sovietică indicată de inginerul Selcovnicov, a dat posibilitatea unei adaptări la turnarea unor bazine de diametru mare, fără întrebuinţarea vinciurilor.

Printre obiectivele făcând parte din fluxul technologic al unei industrii, existau nişte bazine de diametru mare, care foloseau la amestecarea prin barbotare şi aer comprimat a materiilor prime, aduse în stare lichidă prin concasare şi amestec cu apă.

Caracteristicile geometrice ale unui bazin sunt:

Diametrul interior = 19,80 m.
Grosimea peretelui 45 cm jos peste vută şi 40 cm la partea superioară.
Inălţimea 5,50 m.
Volumul de beton:
în radier, vută şi stâlpul central = 95 m³.
în pereţi = 152 m³.
Armătura:
în radier, vută şi stâlpul central = 25,500 kg.
în pereţi = 8,500 kg.
Cofrajul fix prevăzut de proiect pentru:
vută şi stâlpul central = 29 m².
pentru pereţi = 809 m².
Eşafodaj pentru fixarea cofrajului pentru circulaţie şi lucru = 82 m³.

Timpul de execuţie al cofrajului şi eşafodajului, inclusiv demontarea, era calculat la 2940 ore. Aceasta ducea la executarea unui bazin în 32 zile a câte 8 ore.

Pentru a realiza în timpul necesar graficul pentru executarea lucrărilor şi a economisi materialul lemnos s'a conceput şi executat un cofraj alunecător pentru betonarea acestor bazine.

Cofrajul alunecător se compune din trei părţi distincte, atât ca folosinţă cât şi ca execuţie:

— Cofrajul propriu zis.
— Sistemul de sprijinire şi circulaţie.
— Dispozitivul de ridicare.

Cofrajul propriu zis se compune din panouri, eclise şi juguri.

Panourile formează scheletul cofrajului alunecător. Ele sunt asterite cu scânduri de 2,5 cm, prinse în cuie pe romanate.

Pentru realizarea unui beton cu faţă văzută, cofrajul s'a îmbrăcat în interior cu tablă de 1,5 mm.

Elementul de curbură s'a realizat din romanate, executate din câte trei scânduri de 2,5 cm solidar legate prin cuie.

Panourile au dimensiunile de 2,00×1,00 m şi sunt legate între ele, pentru a lucra solidar, cu eclise metalice din fier lat 150×10 şi 600 mm lungime, câte două la panou.

Jugurile sunt executate din lemn ecarisat de 15×10 cm, asamblarea făcându-se prin înbulonare. La partea superioară jugurile se termină cu câte un cârlig de agăţare, care leagă cofrajul de dispozitivul de ridicare.

Jugurile au deci rol dublu atât pentru susţinerea şi distanţarea panourilor cât şi pentru a fi suport la dispozitivul de ridicare.

tonării în cofraj alunecător, adică odată cu radierul şi vuta, a folosit ca element central fix pentru executarea sprijinirii radiale.

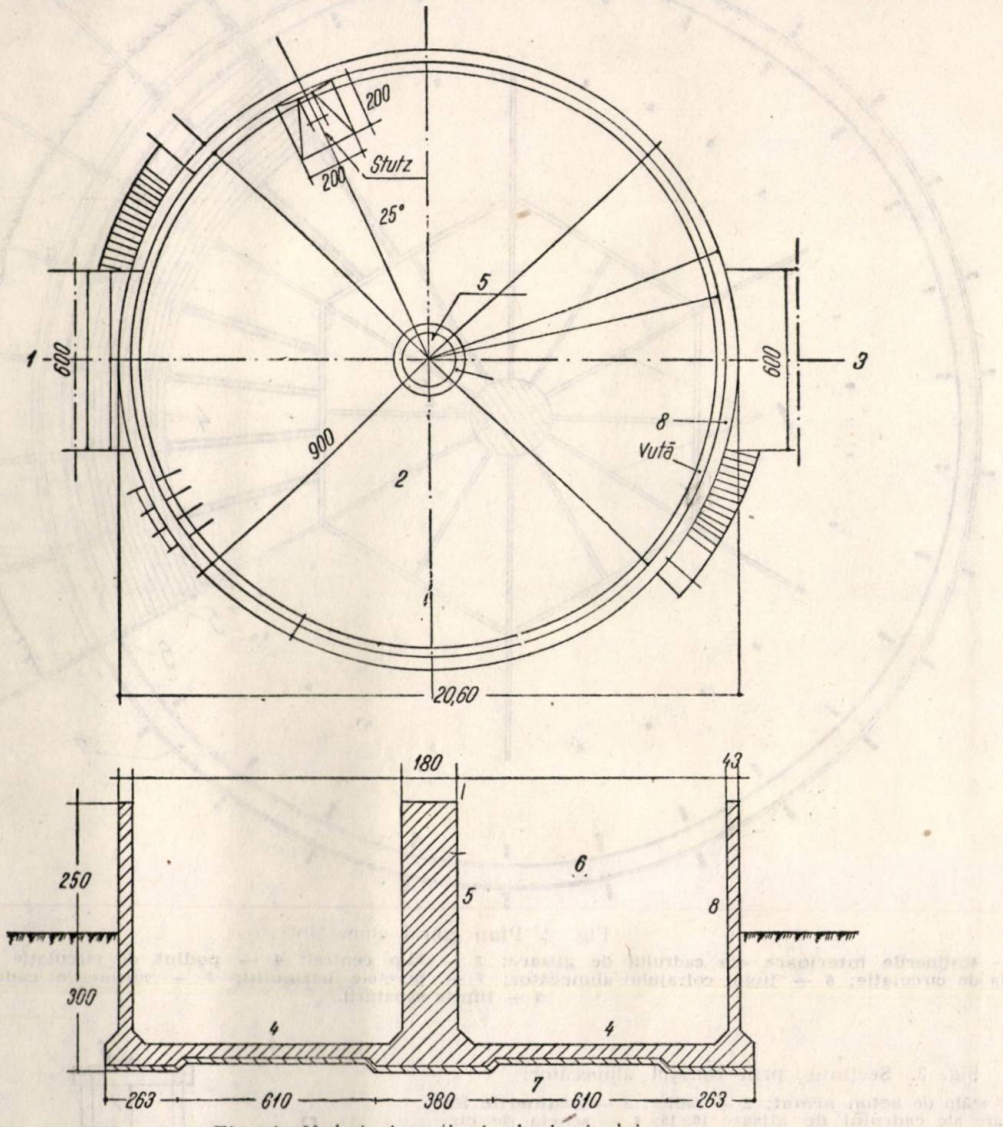


Fig. 1. Vederi şi secţiuni ale bazinului.

1 — pasarela de legătură cu bazinul vecin; 2 — vedere în plan; 3 — pasarela de legătură cu bazinul vecin; 4 — reţea radier diam. 12 le 20 cm. 5 — stâlp central; 6 — secţiune verticală; 7 — beton de egalizare 10 cm.; 8 — perete.

Sistemul de sprijinire şi circulaţie este format din cadre de glisare, care servesc şi ca elemente pentru amenajarea schelei de circulaţie. Cadrul de glisare este elementul care menţine în tot timpul mişcării, poziţia verticală a jugurilor, deci implicit a cofrajului. Cadrul de glisare este construit din lemn ecarisat de 10×15 cm.

Tot acelaşi cadru are şi scopul de a purta la partea superioară dispozitivul de ridicare, care are poziţia fixă. Pentru creiarea planurilor orizontale de circulaţie la diferite nivele, s'au aşezat panouri de dulapi pe aceleaşi cadre (vezi fig. 3).

Stâlpul central, care s'a turnat anterior be-

Dispozitivul de ridicare. Cadrul de glisare este cu 1 m mai sus decât înălţimea maximă a peretului de beton armat. In acest cadru rigid se fixează sistemul de acţionare pentru ridicare.

Acţionarea se face cu ajutorul unui şurub fără sfârşit de Ø 40 mm şi lungime 90 cm.

Şurubul fără sfârşit se prinde de cadrul de glisare prin intermediul unei plăcuţe, în golul căreia gliseză fără posibilităţi de mişcare pe verticală. In partea superioară a şurubului sunt două mânere cu ajutorul cărora se face manevra de rotire.

Partea inferioară a şurubului se termină cu un cârlig.

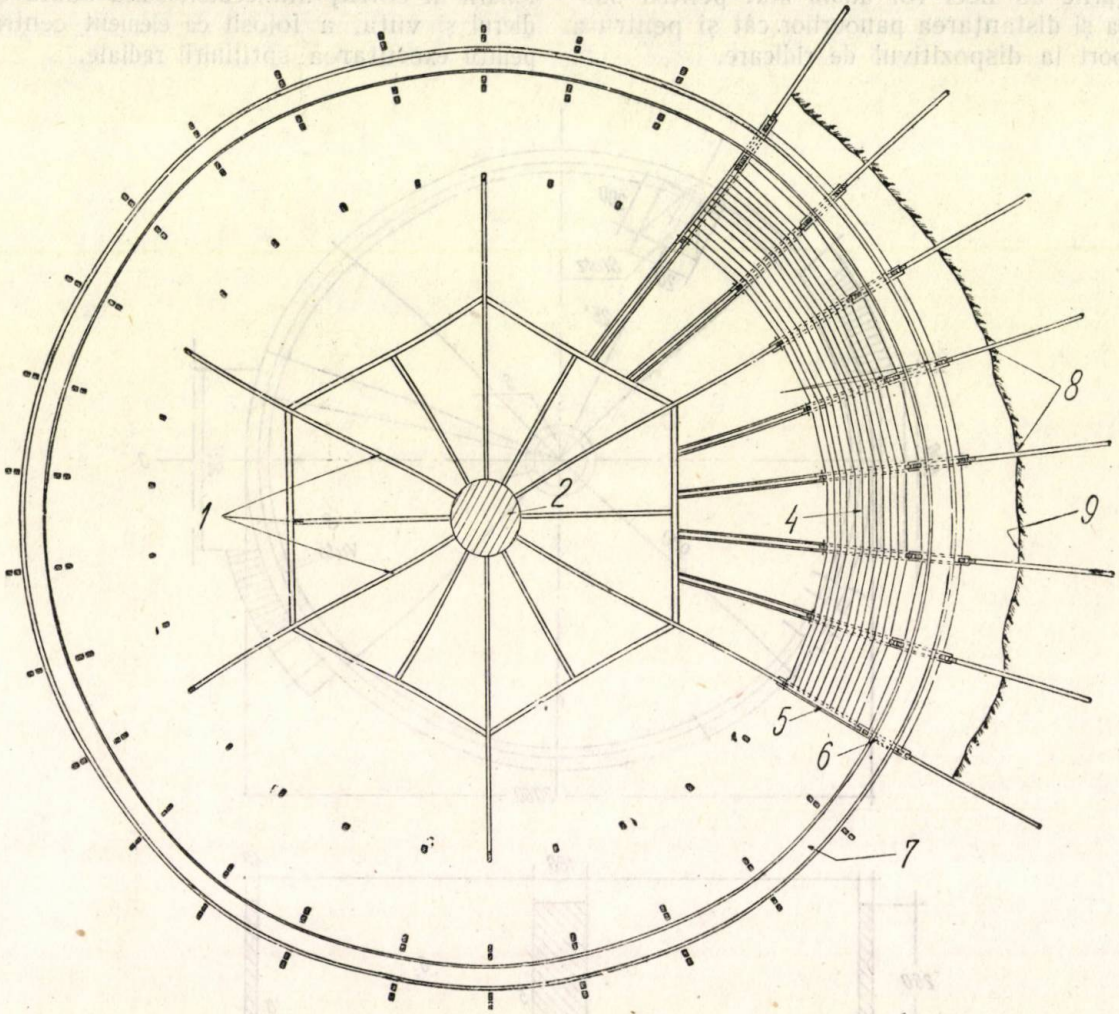
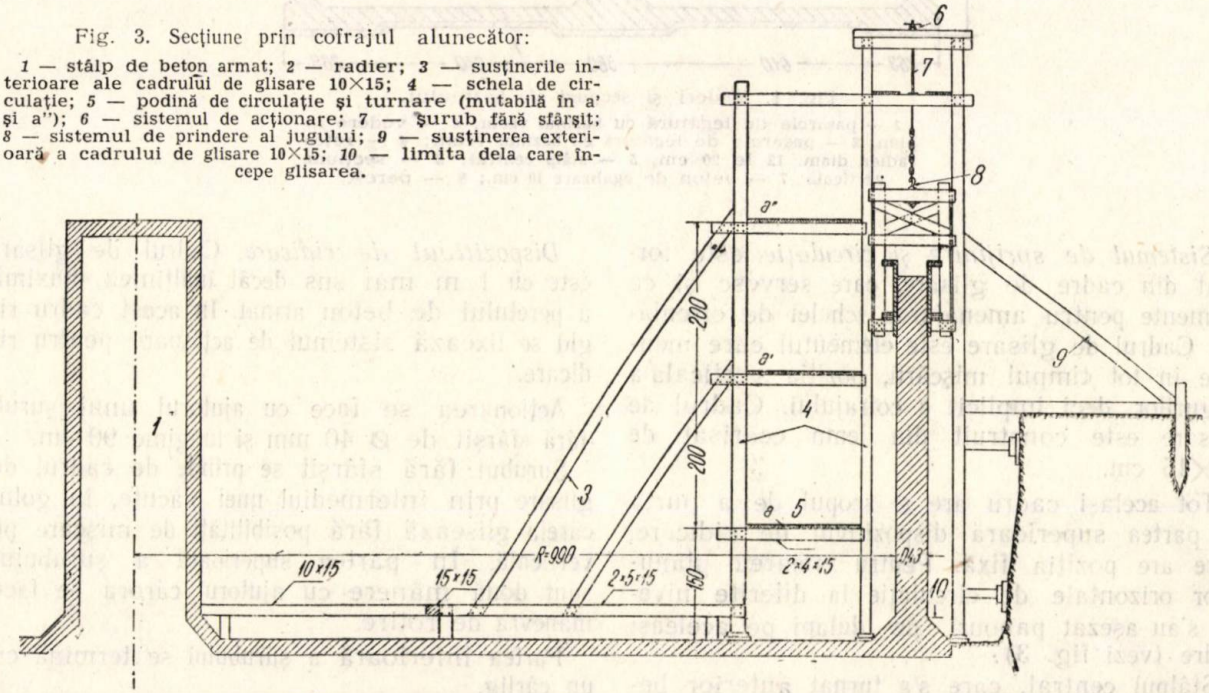


Fig. 2. Plan cofraj alunecător:

1 — susținerile interioare ale cadrului de glisare; *2* — stâlp central; *4* — podină de circulație și turnare; *5* — schela de circulație; *6* — jugul cofrajului alunecător; *7* — peretele bazinului; *8* — susținerile cadrului de glisare; *9* — limita săpăturii.

Fig. 3. Secțiune prin cofrajul alunecător:

1 — stâlp de beton armat; *2* — radier; *3* — susținerile interioare ale cadrului de glisare 10×15; *4* — schela de circulație; *5* — podină de circulație și turnare (mutabilă în a' și a''); *6* — sistemul de acționare; *7* — șurub fără sfârșit; *8* — sistemul de prindere al jugului; *9* — susținerea exterioară a cadrului de glisare 10×15; *10* — limita dela care începe glisarea.



Jugurile au la partea superioară câte un cârlig, prin intermediul cărora îşi exercită forţa sistemului de acţionare.

Elementul de transmisie, între şurubul fără sfârşit şi jug, este un lanţ din fier Ø 18 mm cu ochiul de zală având 6 cm axa mare şi 3 cm axa mică, ochiul având forma de elipsă.

Acest dispozitiv de ridicare înlocuieşte cu rezultate bune vinciurile, folosite în metoda inginerului Selcovnicov.

Această înlocuire face ca întregul cofraj alunecător să poată fi confecţionat prin mijloacele disponibile pe şantier.

Intreg sistemul de execuţie pentru sprijinire şi circulaţie, ca şi legătura prin eclise a panou-

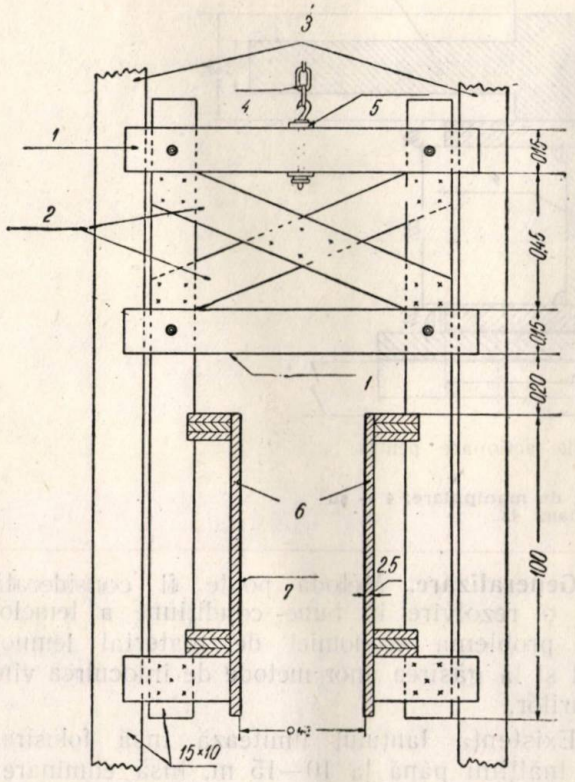


Fig. 4. Detaliu de jug:

1 — cleşte 2×5×15; 2 — elemente de rigidizare 5×15; 3 — riglele cadrului de glisare; 4 — lanţ; 5 — detaliu de prindere; 6 — cofrajul alunecător; 7 — tablă de 1,5 mm.

rilor este realizat cu ajutorul buloanelor, ca atare este complect demontabil, obţinându-se piese uşor de manipulat.

Operaţiunile executării bazinelor s'au succedat în următoarea ordine:

In timpul executării săpăturii s'au confecţionat elementele demontabile ale cofrajului şi schelei.

După turnarea vutei şi a stâlpului central s'au montat panourile şi jugurile, ansamblându-se prin eclise.

S'au montat apoi cadrele de glisare, rigid legate de schelă. In urmă s'au fixat dispozitivele de ridicare şi s'au legat prin lanţuri de juguri.

Armătura verticală se montează pe întreaga înălţime.

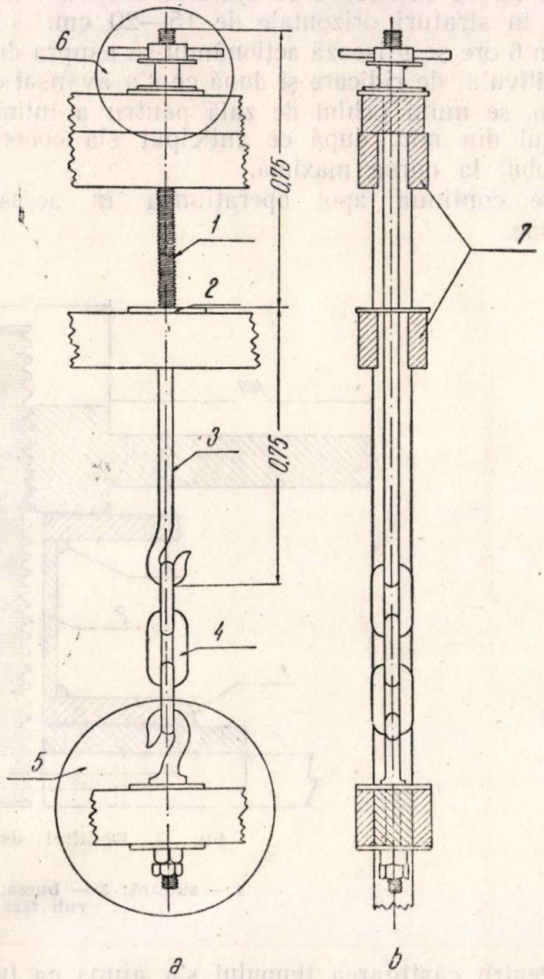


Fig. 5. Dispoziţia de ridicare:

a — vedere din faţă; b — vedere laterală; 1 — şurub fără sfârşit diam. 42; 2 — plăcuţă de 10×150; 3 — cârlig de atârnare 40×40; 4 — lanţ de prindere; 5 — vezi fig. 6; 6 — vezi fig. 7 cleştele cadrului de glisare 5×15.

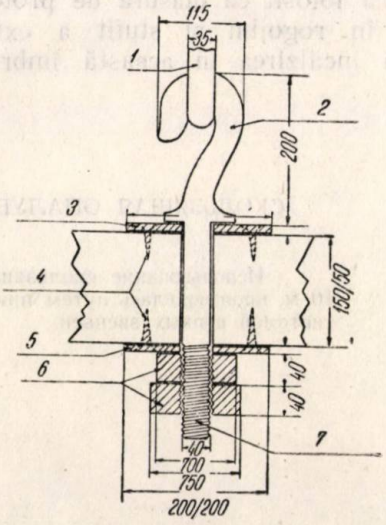


Fig. 6. Detaliu pentru prinderea jugului la dispozitivul de ridicare:

1 — lanţ; 2 — cârlig de prindere; 3 — plăcuţă metalică; 4 şurub pentru lemn; 5 — plăcuţă metalică; 6 — piuliţă şi contrapiuliţă; 7 — şurubul cârligului.

Se ridică cofrajul cu ajutorul dispozitivului cu 2 m, şi se montează armătura orizontală pe 1 m. Se betonează cu ajutorul tuburilor mobile în straturi orizontale de 15—20 cm.

In 6 ore se glisează acţionându-se asupra dispozitivului de ridicare şi după ce s'a avansat cu 1 m, se mută ochiul de zală pentru a întinde lanţul din nou, după ce anticipat s'a coborât şurubul la cursa maximă.

Se continuă apoi operaţiunea în aceeaşi ordine.

Calcul de economii. Metoda indicată de proiect prevedea materiale în valoare de 11199 lei şi volumul de muncă 2501 lei.

Folosirea cofrajului alunecător consumă material în valoare de 920 lei şi volumul de muncă 1760 lei.

Aceste sume sunt scoase din dosarul de inovaţii făcut după aplicarea metodei.

Rezultă că preţul de cost al cofrajului necesar executării unui bazin revine la 2680 lei în loc de 13700 lei, adică cu 11020 lei mai puţin.

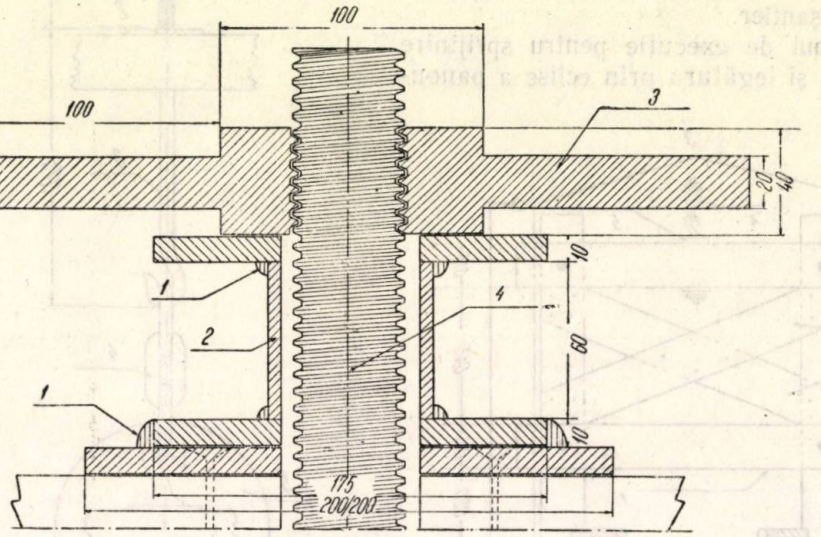


Fig. 7. Detaliul sistemului de acţionare pentru ridicare:
1 — sudură; 2 — bucşa; 3 — braţ de manipulare; 4 — şurub fără sfârşit diam. 42.

Pentru câştigarea timpului s'a ajuns ca turnările să se facă ziua iar armările noaptea.

Pentru a putea folosi cofrajul, grosimea peretelui s'a executat uniform de 0,43 m.

Primul bazin s'a turnat în luna Februarie 1953 şi s'a folosit ca măsură de protecţie îmbrăcarea în rogojini şi stufit a exteriorului schelei şi încălzirea în această îmbrăcăminte cu sobe.

Generalizare. Metoda poate fi considerată ca o rezolvire în bune condiţiuni a temelor la problema economiei de material lemnos cât şi la găsirea unor metode de înlocuirea vinciurilor.

Existenţa lanţului limitează însă folosirea la înălţimi până la 10—15 m, însă eliminarea vinciurilor indică metoda la orice diametru de bazin.

★

СКОЛЬЗЯЩАЯ ОПАЛУБКА ДЛЯ БАССЕЙНОВ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА

Резюме

Использование скользящей опалубке для бассейнов большого диаметра, свыше 10 м, производилась путем применения метода инж. Селькобникова, заменяя домкраты системой цепных звеньев.

★

Grinzi circulare supuse la sarcini normale pe planul lor

Ing. M. CREŢU

Teoria grinzilor solicitate concomitent la încovoiere şi torsiune este în general cunoscută.

In prezentul articol, ne propunem să arătăm că analogia cu grinzile drepte este foarte mare, că pentru unghiuri la centru până la 60° eforturile din torsiune sunt sensibil inferioare celor din încovoiere şi că proprietăţile de continuitate cunoscute din teoria grinzilor drepte, static nedeterminate, se pot generaliza.

In practică, acest gen de grinzi se întâlnesc la curbele căilor aeriene ale transportoarelor iar în beton armat, la centurile cupolelor, fundaţii circulare ce susţin stâlpi, fundurile rezervoarelor pe stâlpi, etc.

a) Proprietăţile generale ale grinzilor curbe circulare

Fie, în proiecţie orizontală, o grindă AB, al cărui unghi la centru este α iar raza de curbură ρ (fig. 1).

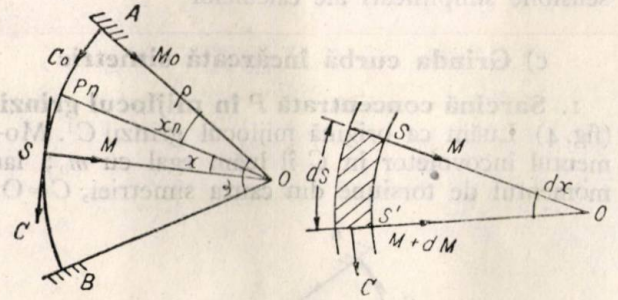


Fig. 1

Fig. 2

Momentul încovoietor într'o secţiune oarecare S va fi egal cu suma momentelor tuturor forţelor din stânga secţiunii în raport cu normala la arc cuprinsă în planul normal, a cărui urmă pe planul grinzii este OS.

$$\Sigma\, P_n \cdot \rho \cdot \sin\,(x - x_n) = M \qquad (1)$$

Momentul de torsiune va fi egal cu suma momentelor tuturor forţelor P_n cuprinse între A şi S în raport cu tangenta la arc în punctul S. In acest caz vom avea:

$$\Sigma\, P_n \cdot \rho \left[1 - \cos\,(x - x_n)\right] = C. \qquad (2)$$

Dacă derivăm expresia momentului de torsiune în raport cu x vom obţine:

$$\frac{dc}{dx} = \Sigma\, P_n \cdot \rho \cdot \sin\,(x - x_n) = M. \qquad (3)$$

adică tocmai expresia momentului încovoietor.

Pentru ca echilibrul grinzii să subziste,se observă imediat că este necesar în punctele de rezemare A sau B (sau în amândouă) un moment de încastrare la încovoiere şi torsiune, sau minimum în A sau B un moment de încastrare la torsiune.

Echilibrul, considerând reazimele ca nefiind capabile să preia momentele de torsiune, este evident imposibil.

Să considerăm acum forţa tăietoare verticală T (fig. 2).

Scriind că suma momentelor în raport cu orice punct în plan este O, obţinem:

$$M = M + dM + C\,dx + T \cdot \rho \cdot dx. \qquad (4)$$

Efectuând calculele obţinem:

$$T = -\frac{1}{\rho}\left(C + \frac{dM}{dx}\right) \qquad (5)$$

Dacă p (x) este sarcina pe unitatea de lungime a grinzii, atunci condiţia de echilibru pe verticală ne dă:

$$T = T + dT + p\rho\,dx. \qquad (6)$$

$$p = -\frac{1}{\rho}\cdot\frac{dT}{dx} = \frac{1}{\rho^2}\left(\frac{dc}{dx} + \frac{d^2M}{dx^2}\right) \qquad (7)$$

Ţinând seama că $dc/dx = M$, se obţine imediat ecuaţia diferenţială cu ajutorul căreia se poate calcula momentul încovoietor, dacă se cunoaşte raza de curbură şi sarcina:

$$\frac{d^2M}{dx^2} + M = p\rho^2 \qquad (8)$$

Ecuaţia (8) integrată ne dă pe M (x) care integrat din nou ne dă momentul de torsiune C (x)

$$C(x) = \int M\,dx + C \qquad (9)$$

Sistemul de ecuaţii rezolvat conţine trei constante de integrare, care se determină în modul cel mai simplu fie cu ajutorul teoremei lui Castigliano, sau din condiţiile particulare.

De remarcat că momentul încovoietor se poate calcula independent de momentul de torsiune, observaţie care ne va permite o serie de simplificări.

b) Influenţa torsiunii

Pentru simplificarea calculului deformaţiilor se face ipoteza că rigiditatea barei la încovoiere EI este egală cu rigiditatea la torsiune $G\mathfrak{J}$. In cele ce

urmează vom arăta că această simplificare este justificată iar rezultatele nu suferă erori sensibile.

Să considerăm un element $ds = \rho\, dx$, care sub efectul torsiunii se roteşte cu un unghiu δ (fig. 3).

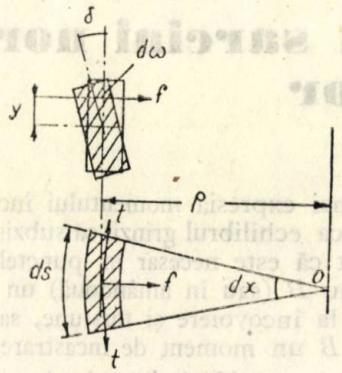


Fig. 3

Un element $d\omega$ al secţiunii suferă o alungire radială specifică:

$$\varepsilon_\rho = \frac{y\,\delta}{\rho} \qquad (10)$$

Efortul de tensiune ce ia naştere în urma acestei alungiri va fi:

$$t = E\, d\omega \cdot y \frac{\delta}{\rho} \qquad (11)$$

Valoarea efortului pe direcţia razei va fi:

$$f = \frac{E\, dx \cdot \delta}{\rho}\, y\, d\omega \qquad (12)$$

iar momentul în raport cu axa de torsiune va avea valoarea:

$$d\,C = \frac{E\delta}{\rho}\, dx\, y^2\, d\omega \qquad (13)$$

Integrând pe întreaga secţiune, acest sistem de forţe este analog unui cuplu rezistent pe unitatea de lungime a cărui valoare este:

$$C_1 = \frac{EI}{\rho^2}\,\delta. \qquad (14)$$

deoarece din ecuaţia (13) se are:

$$C_1 = \frac{E\delta}{\rho}\int_\Omega y^2\, d\omega \int_0^\alpha dx \qquad (13')$$

$$\text{însă} \begin{cases} \int y^2\, d\omega = I \\ \int_0^\alpha dx = \alpha \end{cases}$$

şi cum am presupus $l = 1$ atunci $\alpha = \frac{1}{\rho}$. Inlocuind se vede că obţinem relaţia (14).

Momentul rezistent unitar al eforturilor tangenţiale se deduce în mod analog iar valoarea lui va fi:

$$C_2 = -\frac{G\mathfrak{J}}{\delta^2} \cdot \frac{d^2\delta}{dx^2} \cdot \qquad (15)$$

El se deduce foarte uşor ştiind că:

$$C = \frac{G\mathfrak{J}}{\rho} \cdot \frac{d\delta}{dx} \cdot \qquad (15')$$

$$\text{iar } C_2 = -\frac{dC}{\rho \cdot dx}$$

Momentul de torsiune rezistent, unitar, total va fi suma $C = C_1 + C_2$ sau:

$$C = \frac{1}{\rho^2}\left[EI\,\delta - GJ\,\delta''\right] \qquad (16)$$

Or, cum unghiul de torsiune unitar δ este proporţional cu momentul de torsiune C, se poate scrie

$$\delta = KC.; \quad (17) \qquad \delta' = KM. \qquad (17')$$

de unde rezultă imediat

$$C = K\,[\int dx \int M\, dx - M] \qquad (18)$$

Considerând grinda încărcată uniform, soluţia ecuaţiei (8) va fi:

$$M = A \sin x + B \cos x + p\rho^2 \qquad (19)$$

de unde se deduce imediat

$$C = -2K\,[A \sin x + B \cos x + ...] \qquad (20)$$

Mai trebue remarcat că, dacă grinda este legată de o placă, efortul radial al plăcii are ca efect împiedecarea rotaţiei din torsiune.

După cum o vor arăta desvoltările calculelor de mai jos, momentele de torsiune pentru grinzi curbe al căror unghi la centru satisfac condiţia

$$\alpha \leq \frac{\pi}{3} \qquad (21)$$

sunt mult mai mici decât momentele încovoietoare.

Din această cauză, energia elastică de torsiune

$$W_t = \frac{1}{2\,G\mathfrak{J}} \int C^2\, ds \qquad (22)$$

se va neglija în multe cazuri, fapt ce va permite sensibile simplificări ale calculelor

c) Grinda curbă încărcată simetric

1. **Sarcină concentrată P în mijlocul grinzii** (fig. 4). Luăm ca origină mijlocul grinzii C[1]. Momentul încovoietor în C îl luăm egal cu m_0; iar momentul de torsiune din cauza simetriei, C=O.

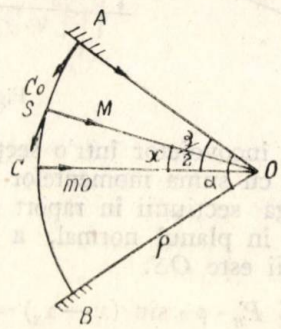


Fig. 4

Deasemenea $M' = O$. Integrala ecuaţiei (8).

$$\frac{d^2 M}{dx^2} + M = O.$$

devine:

$$M = m_0 \cos x + A \sin x \qquad (23)$$

$$C = m_0 \sin x - A\,(\cos x - 1) \qquad (24)$$

[1]) Notă: A, B, C,..... ce determină diferite puncte de pe grindă nu au nimic comun cu literele A, B, C,.... ce determină constantele de integrare sau valorile eforturilor.

Pentru determinarea constantei de integrare A putem scrie:

$$T = -\frac{1}{\rho}\left(\frac{dM}{dx} + c\right) = -\frac{P}{2} \qquad (25)$$

de unde

$$A = \frac{P\rho}{2} \qquad (26)$$

înlocuind în (23) şi (24) obţinem:

$$M = m_0 \cos x + \frac{P\rho}{2} \sin x \qquad (23')$$

$$C = m_0 \sin x + \frac{P\rho}{2}(1 - \cos x) \qquad (24')$$

Pentru determinarea lui m vom porni dela expresia energiei totale de deformaţie:

$$W = \frac{1}{EI}\int_0^{\frac{\alpha}{2}} (M^2 + C^2)\, ds. \qquad (25')$$

în care am presupus $EI = G\mathcal{J}$.

Presupunând grinda încastrată pentru încovoiere şi torsiune în A şi B, atunci după Castigliano vom putea scrie

$$\int \left(M\frac{\partial M}{\partial M_0} + C\frac{\partial C}{\partial M_0}\right) dx = 0.$$

Dar:

$$M_0 = f(m_0)$$

deci:

Inlocuind deducem:

$$\int \left(M\frac{\partial M}{\partial m_0} + C\frac{\partial C}{\partial m_0}\right) dx = 0.$$

Inlocuind deducem

$$\int_0^{\frac{\alpha}{2}} (M\cos x + C\sin x)\, dx = 0. \qquad (27)$$

Inlocuind pe M şi C vom avea

$$\int_0^{\frac{\alpha}{2}} \left[\left(m_0 \cos x + \frac{P\rho}{2}\sin x\right)\cos x + \left(m_0 \sin x + \frac{P\rho}{2} - \frac{P\rho}{2}\cos x\right)\sin x\right] dx = 0. \qquad (27')$$

$$\int_0^{\frac{\alpha}{2}} \left(m_0 + \frac{P\rho}{2}\sin x\right) dx = 0. \qquad (27'')$$

Integrând obţinem

$$\left[m_0 x - \frac{P\rho}{2}\cos x\right]_0^{\frac{\alpha}{2}} = 0. \qquad (28)$$

Inlocuind pe x cu valorile limitelor avem

$$m_0\frac{\alpha}{2} - \frac{P\rho}{2}\cos\frac{\alpha}{2} + \frac{P\rho}{2} = 0. \qquad (28')$$

de unde rezolvând ecuaţia (28') în raport cu m_0 obţinem:

$$m_0 = -\frac{P\rho}{2}\left(\frac{1-\cos\frac{\alpha}{2}}{\frac{\alpha}{2}}\right). \qquad (29)$$

Cu aceasta valorile principale vor fi:

$$M_0 = \frac{P\rho}{2}\left[\sin\frac{\alpha}{2} - \cos\frac{\alpha}{2}\left(\frac{1-\cos\frac{\alpha}{2}}{\frac{\alpha}{2}}\right)\right] \qquad (30)$$

$$C_0 = \frac{P\rho}{2}\left[1-\cos\frac{\alpha}{2}\right]\left[1 - \frac{\sin\frac{\alpha}{2}}{\frac{\alpha}{2}}\right] \qquad (31)$$

$$m_0 = -\frac{P\rho}{2}\left(\frac{1-\cos\frac{\alpha}{2}}{\frac{\alpha}{2}}\right). \qquad (32)$$

Pentru calculul săgeţii ne folosim de teorema lui Castigliano. Se obţine:

$$f = \frac{\rho^2}{EI}\int_0^{\alpha}\left[M\sin x + C(1-\cos x)\right] dx. \qquad (33)$$

Inlocuind expresiile lui M şi C din relaţiile (23') şi (24) şi integrând obţinem:

$$f = \frac{P\cdot\rho^3}{2EI}\left[\alpha - 2\sin\frac{\alpha}{2} - \frac{\left(1-\cos\frac{\alpha}{2}\right)^2}{\frac{\alpha}{2}}\right] \qquad (34)$$

Cu ajutorul formulelor (30) ÷ (34) se pot calcula eforturile în orice secţiune a grinzii pentru cazul de încărcare tratat.

Aceste formule exprimate în funcţie de unghiul α nu prezintă la o primă vedere vreo analogie cu formulele utilizate la calculul grinzilor drepte, iar aplicarea lor se recomandă pentru unghiuri α mai mari ca $\pi/3$.

Pentru valori ale lui $\alpha \simeq 1$ rad.; formulele de mai sus se pot desvolta în serie, obţinându-se rezultate mult mai simple.

Dacă vom nota $l = \alpha\rho$ şi care reprezintă lungimea grinzii curbe şi efectuăm desvoltările mai sus menţionate se obţine:

$$\begin{cases} m_0 = -\frac{Pl}{8}\left(1 - \frac{\alpha^2}{48}\right); \; M_0 = +\frac{Pl}{8}\left(1 + \frac{\alpha^2}{16}\right) \\ C_0 = \frac{Pl\alpha^3}{128}\left(1 - \frac{\alpha^2}{90}\right); \; f = \frac{Pl^3}{192\,EI}\left(1 - \frac{3\alpha^2}{40}\right) \end{cases} \qquad (35)$$

Grupul relaţiilor (35) se vede că prezintă o analogie absolută cu relaţiile similare, bine cunoscute, din teoria grinzilor drepte.

2. Grindă cu sarcină uniform distribuită p.

Integrând ecuaţia diferenţială:

$$\frac{d^2M}{dx^2} + M = p\rho^2$$

se obţine:

$$M = (m_0 - p\rho^2)\cos x + p\rho^2 \qquad (36)$$

$$C = (m_0 - p\rho^2)\sin x + p\rho^2 x. \qquad (37)$$

Deasemenea se are:

$$\int_0^{\frac{\alpha}{2}} (M\cos x + C\sin x)\, dx = 0. \qquad (38)$$

Inlocuind în (38) pe M şi C cu expresiile (36) şi (37), integrând şi rezolvând ecuaţia în raport cu m_0 obţinem:

$$m_0 = -p\rho^2\left(\frac{2\sin\frac{\alpha}{2}}{\frac{\alpha}{2}} - \cos\frac{\alpha}{2} - 1\right). \quad (39)$$

Inlocuind pe m_0 în relaţiile (36) şi (37) şi dând lui x valoarea $\alpha/2$ obţinem:

$$M_0 = p\rho^2\left[1 - \frac{2\sin\alpha}{\alpha} + \cos^2\frac{\alpha}{2}\,X\right] \quad (40)$$

$$C_0 = p\rho^2\left[\frac{\alpha}{2} + \frac{\sin\alpha}{2} - \frac{2\sin^2\frac{\alpha}{2}}{\frac{\alpha}{2}}\right]. \quad (41)$$

Deasemenea săgeata capătă forma:

$$f = \frac{\rho^2}{EI}\int_0^{\frac{\alpha}{2}}\left[M\sin x + C\,(1-\cos x)\right]dx. \quad (42)$$

Integrând obţinem

$$f = \frac{p\rho^4}{EI}\left\{(1-\cos\frac{\alpha}{2})\left[\cos\frac{\alpha}{2} + 2\left(1 - \frac{\sin\frac{\alpha}{2}}{\frac{\alpha}{2}}\right)\right] - \frac{\alpha}{2}\sin\frac{\alpha}{2} + \frac{\alpha^2}{8}\right\} \quad (41')$$

Desvoltând în serie şi luând doar termenii până la α^3 se obţine

$$\begin{cases} m_0 = -\frac{pl^2}{24}\left(1 - \frac{3\alpha^2}{80}\right);\ M_0 = +\frac{pl^2}{12}\left(1 + \frac{\alpha^2}{40}\right) \\ C_0 = \frac{pl^2}{720}\alpha^3;\ f_0 = \frac{pl^4}{384\,EI}\left(1 - \frac{3\alpha^2}{40}\right) \end{cases} \quad (43)$$

Se remarcă din nou analogia cu rezultatele bine cunoscute dela grinzile drepte.

3. **Grindă cu placă uniform încărcată cu sarcina** p' kg/m² (fig. 5). Repartiţia sarcinii pe grindă se deduce din figura 5

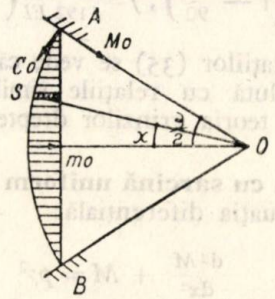


Fig. 5

$$p\,ds = \frac{p'\rho^2}{2}\left(\cos x - \cos\frac{\alpha}{2}\right)\cos x \cdot dx \quad (44)$$

de unde cu $\frac{dx}{ds} = \frac{1}{\rho}$

$$p = \frac{p'\rho}{2}\left(\cos x - \cos\frac{\alpha}{2}\right)\cos x. \quad (44')$$

Ecuaţia diferenţială (8) devine

$$\frac{d^2M}{dx^2} + M = \frac{p'\rho^3}{4}\left(1 + \cos 2x - 2\cos\frac{\alpha}{2}\cos x\right) \quad (45)$$

Integrând obţinem:

$$M = \frac{p'\rho^3}{4}\left(A\cos x + 1 - \frac{\cos 2x}{3} - x\cdot\cos\frac{\alpha}{2}\cdot\cos x\right) \quad (46)$$

$$M = \left(m_1 - \frac{p'\rho^3}{6}\right)\cos x + \frac{p'\rho^3}{4}\left(1 - \frac{\cos 2x}{3} - x\cos\frac{\alpha}{2}\cdot\sin x\right) \quad (47)$$

$$C = \left(m_0 - \frac{p'\rho^3}{6}\right)\sin x + \frac{p'\rho^3}{4}\left[x - \frac{\sin 2x}{6} - \cos\frac{\alpha}{2}\left(\sin x - x\cos x\right)\right] \quad (48)$$

Exprimând că:

$$\int_0^{\frac{\alpha}{2}}(M\cos x + C\sin x)\,dx = 0. \quad (49)$$

obţinem

$$m_0 = \frac{p'\rho^3}{72}\left[12 + 27\cos\frac{\alpha}{2} - \frac{\sin\frac{\alpha}{2}}{\frac{\alpha}{2}}\left(39 - 7\sin^2\frac{\alpha}{2}\right)\right] \quad (50)$$

$$M_0 = \left(m_0 - \frac{p'\rho^3}{6}\right)\cos\frac{\alpha}{2} + \frac{p'\rho^3}{4}\left[\left(1 - \frac{\cos\alpha}{3} - \frac{\alpha}{4}\sin\alpha\right)\right] \quad (51)$$

$$C_0 = \left(m_0 - \frac{p'\rho^3}{6}\right)\sin\frac{\alpha}{2} + \frac{p'\rho^3}{4}\left[\frac{\alpha}{2} - \frac{\sin\alpha}{6} - \cos\frac{\alpha}{2}\left(\sin\frac{\alpha}{2} - \frac{\alpha}{2}\cos\frac{\alpha}{2}\right)\right] \quad (52)$$

Cazuri particulare:

$$\alpha = \frac{\pi}{2};\ m_0 = +\frac{p'l^3}{72};\ M_0 = -\frac{p'l^3}{30};\ C_0 = \frac{p'l^3}{40}$$

$$\alpha = \pi;\ m_0 = +\frac{p'l^3}{9};\ M_0 = -\frac{p'l^3}{4};\ C_0 = \frac{p'l^3}{8}$$

b) Grinda încărcată disimetric

4. **Grinda încărcată cu sarcină concentrată** P **într'un punct oarecare** (φ). Dacă R este reacţiunea în A, momentele într'un punct oarecare de abscisă unghiulară $x > \varphi$ sunt (fig. 6)

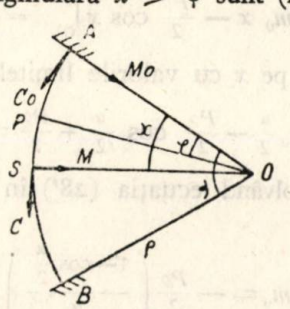


Fig. 6

$$M = M_0 \cos x - C_0 \sin x - R\rho \sin x + P\rho \sin (x - \varphi) \quad (53)$$

$$C = M_0 \sin x + C_0 \cos x - R\rho (1 - \cos x) + P\rho \left[1 - \cos (x - \varphi)\right] \quad (54)$$

In expresiile (53) şi (54) M_0, C_0 şi R sunt cele trei necunoscute hyperstatice. Determinarea lor se face rezolvând sistemul:

$$\int \left(M \frac{\partial M}{\partial M_0} + C \frac{\partial C}{\partial M_0}\right) dx = 0. \quad (55)$$

$$\begin{cases} \int \left(M \frac{\partial M}{\partial C_0} + C \frac{C}{\partial C_0}\right) dx = 0. \\ \int \left(M \frac{\partial M}{\partial R} + C \frac{\partial C}{\partial R}\right) dx = 0. \end{cases} \quad (55)$$

Pentru a simplifica desvoltările matematice necesare rezolvării sistemului (55) se neglijează în prima aproximaţie efectul torsiunii luând pentru M_0 şi R valorile

$$M_0 = \frac{P\rho\varphi\ (\alpha - \varphi)^2}{\alpha^2} \quad (56)$$

$$R = \frac{P\ (\alpha - \varphi)}{\alpha}\left(1 + \frac{2\varphi}{\alpha}\right) \quad (57)$$

deduse din teoria grinzilor drepte încărcate în acelaş mod.

Determinarea momentului de torsiune în încastrare se obţine scriind că unghiul de torsiune total este nul între A şi B. Se are:

$$\int_0^{\alpha} C\, dx = 0. \quad (58)$$

Integrând obţinem:

$$C_0 = \frac{1}{\sin \alpha}\Big[\!\Big[R\rho\ (\alpha - \sin \alpha) - P\rho\left[(\alpha - \varphi) - \sin (\alpha - \varphi)\right] - M_0 (1 - \cos \alpha)\Big]\!\Big] \quad (59)$$

e) Grinzi curbe circulare continue

Fie o grindă circulară încărcată cu o sarcină uniform distribuită (fig. 7).

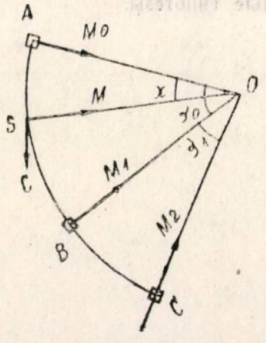


Fig. 7

Considerând două travei circulare adiacente ale căror unghiuri la centru sunt respectiv α_0 şi α_1. Momentele încovoietoare pe reazime sunt M_0, M_1 şi M_2. In traveea α_0 ecuaţia (8) integrată ne dă:

$$M = A \sin (\alpha - x) + B \sin x + p\rho^2 \quad (60)$$

Pentru $x = 0$:

$$M_0 = A \sin \alpha + p\rho^2$$

Pentru $x = \alpha$:

$$M = B \sin \alpha + p\rho^2$$

De unde:

$$M \sin \alpha = M_0 \sin (\alpha - x) + M_1 \sin x + p\rho^2 \left[\sin \alpha - \sin x - \sin (\alpha - x)\right] \quad (61)$$

Rotirea pe reazim a porţiunii AB în punctul B este:

$$\gamma = \frac{\rho}{EI}\int M \frac{\partial M}{\partial M_1} dx = \frac{\rho}{EI}\int_0^{\alpha_0} M \sin x\, dx. \quad (62)$$

$$2\gamma = \frac{\rho}{EI \sin^2 \alpha_0}\Big[M_0 (\sin \alpha_0 - \alpha_0 \cos \alpha_0) + \frac{M_1}{2}\left(2\alpha_0 - \sin 2\alpha_0\right) + \frac{p\rho^2}{2}\Big[2\alpha_0 - \sin 2\alpha_0 + 2\left(\sin \alpha_0 - \alpha_0 \cos \alpha^0\right) - 4 \sin \alpha_0 \left(1 - \cos \alpha_0\right)\Big]\Big] \quad (63)$$

$$6\gamma = \frac{\rho\, \alpha_0^3}{EI \sin^2 \alpha_0}\Big[M_0\left(1 - \frac{\alpha_0^2}{10}\right) + 2M_1\left(1 - \frac{\alpha_0^2}{5}\right) + \frac{p\rho^2 \alpha^2}{4}\left(1 - \frac{\alpha_0^2}{9}\right)\Big] \quad (64)$$

Pentru simplificarea calculelor vom denumi „rigiditatea traversei α_0" cantitatea:

$$R_0 = \frac{EI}{l_0\left(1 - \frac{\alpha_0^2}{7}\right)}$$

în care $l_0 = \rho\, \alpha_0$.

Inlocuind se va avea:

$$6\gamma = \frac{M_0}{R_0} + \frac{2M_1}{R_0} + \frac{p\ l_0^2}{4R_0}\left(1 + \frac{\alpha_0^2}{40}\right) \quad (66)$$

In mod analog pentru traveea α, obţinem

$$-6\gamma = \frac{M_2}{R_1} + \frac{2M_1}{R_1} + \frac{p\ l_1^2}{4R_1}\left(1 + \frac{\alpha_1^2}{40}\right) \quad (67)$$

Cum rotirile celor două travei trebue să fie egale din cauza continuităţii, adunând membru cu membru relaţiile (66) şi (67) se obţine:

$$\frac{M_0}{R_0} + 2M_1\left(\frac{1}{R_0} + \frac{1}{R_1}\right) + \frac{M_2}{R_1} = -\frac{1}{4}\left[\frac{p\ l_0^2}{R_0}\left(1 + \frac{\alpha_0^2}{40}\right) + \frac{p\ l_1^2}{R_1}\left(1 + \frac{\alpha_1^2}{40}\right)\right] \quad (68)$$

Se observă imediat că relaţia (68) este analoagă ecuaţiei lui Clapeyron dela grinzile drepte continue.

Dacă sarcinile ar fi fost oarecari, membrul al doilea al relaţie (68) care este funcţie de încărcări ar fi suferit uşoare modificări. In loc de $p\, l_0^2/4$ se înlocueşte cu

$$\frac{6}{\alpha_0^2}\int_0^{\alpha_0} \mu_0 (x) \cdot x\, dx$$

$p\, l_1^0$ se înlocueşte cu

$$\frac{6}{\alpha_1^2}\int_0^{\alpha_1} \mu_1 (x) \cdot (\alpha_1 - x)\, dx$$

unde $\mu_0(x)$ şi $\mu_1(x)$ sunt momentele încovoietoare ale celor două travei considerându-le grinzi drepte şi simplu rezumate.

Este evident că aceste rezultate presupun rigiditatea de torsiune infinită, ipoteză justificată şi de practică în lumina consideraţiilor anterioare. Introducerea seriilor duce la oarecare eroare pentru momentele de pe reazim, eroare ce poate practic fi neglijată dacă unghiurile la centru satisfac condiţia $\alpha \leq \pi/3$.

Cunoscând momentele încovoietoare în fiecare travee, momentele de torsiune se calculează cu ajutorul formulei (9). Constantele de integrare se deduc pe considerente la limită; sp. ex. $C_0 = 0$ dacă primul reazim este liber pentru torsiune sau:

$$C = \int C_{(x)}\, dx = 0. \qquad (69)$$

integrala având domeniul pe toate traveele dacă grinda este o centură.

Torsiunea rămâne însă totdeauna inferioară încovoierii.

Exemplu: Presupunem o grindă circulară, încărcată uniform rezemând pe cinci stâlpi. Traveele sunt egale.

In acest caz vom avea:

$$\alpha = \frac{2\pi}{5} = 1{,}26 \text{ radiani.}$$

Din motive de simetrie momentele pe reazime ca şi cele din câmp sunt aceleaşi pe toată grinda.

Din ecuaţia (68) deducem:

$$6M_r = \frac{pl_0^2}{4}\left(2 + 2\,\frac{\alpha^2}{40}\right) = \frac{pl_0^2}{2}\left(1 + \frac{\alpha^2}{40}\right)$$

$$M_r = \frac{pl_0^2}{12}\left(1 + \frac{1{,}26^2}{40}\right) = 1{,}04\,\frac{pl_0^2}{12}$$

Momentele de torsiune vor fi:

$$C_0 = \frac{pl_0^2\,\alpha^3}{720} = \frac{pl_0^2}{360}$$

Se vede că raportul:

$$\beta = \frac{C_0}{M_r} = \frac{\dfrac{p\,l_0^2}{360}}{1{,}04\,\dfrac{p\,l_0^2}{12}} = 0{,}032.$$

Concluzii

Pe baza consideraţiilor mai sus arătate putem spune că, calculul exact necesitând desvoltări matematice prea complicate nu este recomandabil în practică; calea cea mai indicată este să se meargă pe soluţii simple chiar dacă acestea au un grad de exactitate mai redus.

Comparând rezultatele unui calcul exact cu cele ale unuia aproximativ, se poate observa că diferenţele din punct de vedere practic sunt insensibile, iar avantajul simplităţii rezultatelor la care se ajunge şi uşoara folosire a formulelor aproximative prezintă serioase avantaje.

Pentru $\alpha > \pi/3$ diferenţele între calculul exact şi cel aproximativ încep să devină sensibile aşa că folosirea formulelor exacte este recomandabilă.

Se recomandă întrebuinţarea formulelor analoage celor dela grinda dreaptă pentru $\alpha \leqslant \pi/3$.

De menţionat că formulele deduse pentru grinda circulară rămân valabile şi pentru alte curbe, doar că raza de curbură ρ de introdus în calcule va fi raza de curbură medie ρ_m a curbei respective.

Bibliografie

Beliaev N. M.: Rezistenţa Materialelor, Moscova, 1951.
Filipescu G.: Statica Construcţiilor şi Rezistenţa Materialelor, 1939.

★

КРИВОЛИНЕЙНЫЕ БАЛКИ ПОД НОРМАЛЬНОЙ НАГРУЗКОЙ В ИХ ПЛОСКОСТИ

Резюме

В статье излагается практичный метод расчета криволинейных балок, подвергаемых нормальной нагрузке в их плоскости.

После краткого обзора общей теории, автор переходит к определению упощенных формул, применяемых в встречающихся в практике случаях.

Дается численный пример, подтверждающий изложенные гипотезы.

★

Vata de sgură

material izolator termo-acustic bun şi economic

Ing. A. SAXONE

Economia de energie şi de materiale de construcţie, reducerea preţului de cost la investiţii şi în exploatare şi asigurarea unor rezultate optime, atât în instalaţii industriale cât şi în construcţii civile şi industriale, nu pot fi concepute şi realizate fără a se folosi materiale izolatoare.

Ele servesc totodată şi pentru satisfacerea condiţiilor de confort şi igienă necesare pentru desfăşurarea normală a muncii şi pentru protecţia sănătăţii oamenilor muncii. Iată dece se acordă importanţa cuvenită studiului materialelor izolatoare şi obţinerii de materii prime noi, cu ajutorul cărora să se poată produce materiale termo-izolatoare economice şi bune, cu proprietăţi fizice care să corespundă cât mai bine condiţiilor multiple şi variate impuse de specificul utilizării respective. Este dela sine înţeles că toate aceste condiţii nu pot fi întrunite de un singur material încât nu se poate concepe acel material termoizolator universal, cu care să putem acoperi orice necesitate. Aceasta cu atât mai mult cu cât utilizarea materialelor termoizolatoare în construcţii impune acestora alte condiţii de exploatare decât la utilizarea în instalaţii industriale. Numai pe baza cunoaşterii nevoilor reale ce survin, pe deoparte în construcţii şi pe de altă parte în industrii, trebue să tindem de a produce asemenea materiale termoizolatoare, ca prin folosirea resurselor interne cele mai adecuate să ajungem la posibilitatea de acoperire reală a tuturor necesităţilor în condiţii optime atât din punct de vedere tehnic cât şi economic, creindu-se o gamă de materiale izolatoare, care să fie eficace şi eficient corespunzătoare nevoilor noastre. Este greşită aci tendinţa îmbogăţirii cu orice preţ a „sortimentelor" şi deci goana după „materiale noi", desconsiderându-se principiile expuse mai sus.

Un material care corespunde acestui punct de vedere şi a cărui lipsă se resimte este *vata de sgură,* a cărei fabricaţie în ţară va începe în curând datorită ajutorului multilateral pe care ni-l acordă U.R.S.S.

In cele ce urmează se vor da unele lămuriri în legătură cu proprietăţile fizico-chimice, tehnologia fabricaţiei şi posibilităţile de utilizare ale acestui material nou la noi în ţară.

Vata de sgură, ca şi vata de sticlă, face parte din categoria „vatelor minerale"; are aspectul vatei obşinuite adică se compune din fire fine şi încâlcite de natură minerală. In timp ce vata de sticlă se fabrică din deşeuri dela fabricarea sticlei şi din cioburi de sticlă, celelalte vate minerale se pot produce din următoarele materii prime: roci naturale vulcanice sau din formaţii sedimentare, deşeuri de produse ceramice şi silicaţi din industria materialelor de construcţii, sguri dela cazane, sguri metalurgice. Dintre acestea sgura metalurgică acidă, (cu conţinut mare de siliciu) este cea mai indicată pentru fabricarea vatei de sgură deoarece nu necesită adaosuri (marne, argile etc.) pentru obţinerea unui material de bună calitate.

Printre caracteristicile unei vate de sgură de bună calitate cel mai important factor îl constitue fineţea şi omogenitatea firelor, apoi elasticitatea şi rezistenţa lor la rupere. Firele din producţia curentă au o grosime medie de 6...7 microni şi lungimea de 2...40 mm. Greutatea specifică a firelor este de circa 2,850 g/cm^3, iar greutatea specifică în grămadă (greutatea volumetrică) a vatei afânate variază dela 25...400 kg/m^3, în funcţie de gradul de presare al vatei. Rezultă astfel un volum total al golurilor de aer până la 96%. Este limpede că numai prezenţa golurilor de aer dintre firişoarele minerale explică puterea de izolare a vatei; iar numărul cât mai mare şi dimensiunile cât mai reduse a acestor goluri este în funcţie de finetea firului şi de porozitatea vatei, adică a sistemului fire-aer. Se înţelege că există o anumită porozitate a vatei, la care puterea ei de izolare reprezintă un maximum (exprimată prin λ min). La o porozitate inferioară sau superioară acestei valori optime, valoarea lui λ creşte; căci fie că golurile au devenit prea mari la un grad de afânare ridicat, fie că prin presare s'au eliminat prea multe goluri, în ambele cazuri rezultă o creştere a unora din cele trei componente ale transmisiunii căldurii prin aer: radiaţia, convecţia şi conducţia. In general, bineînţeles în funcţie de finetea şi lungimea firelor, îndesarea optimă din punct de vedere al realizării unui efect termoizolator convenabil, se consideră între 120 şi 150 kg/m^3.

La aceasta λ variază între 0,05 şi 0,06 kcal/m oră grad la 20°C. Cu titlu informativ se indică greutatea de 20...30 kg/m^3 la o afânare prin cădere liberă a firelor de vată şi circa 250 kg/m^3 la îndesarea vatei pentru împachetare în vederea transportului ei. Corelaţia dintre greutatea specifică în grămadă şi calitatea vatei este indicată prin GOST 4640—49 cu următoarele valori: sub sarcina de 0,1 kg/cm^2, vata de calitatea I trebue să aibă maximum 200 kg/m^3, cea de calitatea II...maximum 250 şi cea de calitatea III.... maximum 300 kg/m^3.

In comparaţie cu vata de sticlă, care în ce priveşte caracteristicile şi domeniul de folosire este asemănătoare cu vata de sgură, firul acesteia este mai elastic şi nu este friabil, încât materialul nu se tasează atât de uşor ca vata de sticlă. Manipularea vatei de sgură este mai puţin neplăcută ca la vata de sticlă ; aceasta poate produce iritaţii ale pielei şi este dăunătoare pentru plămâni şi ochi, necesitând măsuri speciale pentru protecţia muncii (ochelari, mănuşi, îmbrăcăminte specială).

Ambele genuri de vată sunt inputrescibile şi neinflamabile.

Vata de sgură este rezistentă până la 800°C, temperatură la care începe înmuierea firelor. Astfel, materialul poate fi utilizat la instalaţii industriale la care temperatura ridicată constitue un factor important.

Inconvenientul principal îl constitue capacitatea de absorbţie pentru apă a vatei de sgură : ea poate absorbi până la 600% apă faţă de greutatea ei proprie.

Materialul — sub formă de vată simplă, fără alt adaos — nu este deci indicat pentru a fi folosit în mediu umed. Umezirea vatei poate produce şi miros neplăcut, datorită hidrogenului sulfurat derivat din sulfura de calciu ; totodată se poate produce şi distrugerea firelor.

Culoarea vatei de sgură este cenuşiu deschis până la închis ; uneori este şi albicioasă.

Vata de sgură este şi un bun absorbant acustic, în funcţie de gradul de îndesare al vatei şi de natura învelişului utilizat (plasă de sârmă, sită, placaj perforat etc.).

Compoziţia chimică a sgurilor metalurgice utilizate pentru fabricarea vatei de sgură arată următoarele cifre medii :

SiO_2	36...40%	MgO	3...6%
Al_2O_3	7...10%	MnO	3...6%
Fe_2O_3	1... 2%	S	1...2%
CaO	40...43%		

Dacă sgura conţine mai mult de 2% sulf, se consideră neindicată pentru fabricaţia vatei de sgură ; conţinutul bogat în silice determină calitatea produsului.

Sunt două posibilităţi pentru obţinerea sgurei metalurgice în scopul producerii industriale a vatei de sgură : sgura lichidă, incandescentă poate fi captată direct din furnal — în timpul funcţionării acestuia — şi depozitată într'un recipient din apropierea furnalului prin intermediul unor oale refractare aşezate pe cărucioare. Întreţinerea fluidă a sgurei topite reclamă încălzirea suplimentară şi permanentă a recipientului menţionat. Inconvenientele acestui sistem constă în lipsa de spaţiu în jurul furnalului, apoi în necesitatea reîncălzirii sgurei în recipient, în afară de faptul că fabricarea vatei de sgură rămâne organic legată de funcţionarea furnalului.

Deaceea este uzuală cealaltă cale şi anume topirea sgurei depe halde în cuptoare speciale, departe de uzina siderurgică. Sgura se sfarmă chiar pe haldă cu mijloace mecanizate, în bucăţi de 4...6 cm şi tot acolo se face sortarea brută, adică separarea de corpuri străine, după care se depozitează cu ajutorul transportoarelor mobile în buncăre pentru a fi încărcată în vagoane sau camioane şi transportată la fabrica de vată de sgură.

Principiul fabricaţiei este următorul: sgura topită se scurge din cuptor într'un şuvoi continuu şi subţire de 15...20 mm Ø care este prins în bătaia unui jet puternic de abur sau de aer comprimat (presiunea uzuală este de circa 8 atmosfere) jetul fiind dirijat aproape vertical asupra şuvoiului topit. Acesta este desfăcut în picături mici care — datorită vâscozităţii materiei — se întind în firişoare foarte fine ce sunt antrenate cu viteză de către curentul jetului şi dirijate către intrarea unei camere speciale „de depunere". Aci firele se acumulează pe fundul camerei, se mai răcesc şi sunt scoase afară, formând vata de sgură brută sau „vârsată" ce serveşte ulterior ca materie primă la confecţionarea a diferite materiale izolante termoacustice. (fig. 1). Firul de vată produs cu ajutorul jetului

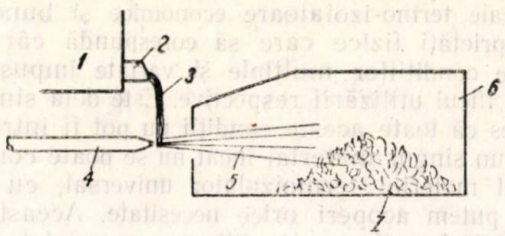


Fig. 1. Schema principiului de fabricare a vatei de sgură: 1—cubilon, 2—jghiab pentru scurgerea sgurei topite; 3—şuvoi de sgură topită; 4—ajutaj pentru jetul de abur sau aer comprimat; 5—formarea firelor de vată din sgură; 6—camera de depunere a vatei de sgură; 7 — grămada de sgură depusă.

se formează în coada picăturilor topite antrenate cu viteză de jetul sub presiune. La sfârşit picătura iniţială se reduce la o bobiţă minusculă cu aspect sticlos, care răcindu-se nu se mai poate desvolta în fir şi deci cade la fund peste firele de vată. Aceste bobiţe constitue o impuritate a vatei de sgură dăunătoare calităţii şi ele trebue reduse procentual la minimum posibil, fie prin însăşi procesul de fabricaţie, fie prin separarea ulterioară.

Fabricaţia vatei de sgură este deci relativ simplă şi calitatea produsului este asigurată, dacă se dă atenţie la o justă compoziţie chimică a sgurei, pentru care se folosesc la nevoie unele adausuri-corective; apoi dacă se asigură o funcţionare ritmică a cuptorului de topit prin menţinerea constantă a temperaturii celei mai indicate pentru obţinerea vâscozităţii necesare unei suflări optime a sgurei topite. Toate aceste elemente se determină iniţial în laborator (compoziţia chimică a sgurei, adausurile necesare, temperatura de topire a amestecului, vâscozitatea lui dela 1500...1100°) iar parte prin topirea de probă în cuptor, cu care ocazie se stabilesc definitiv : dozarea optimă a încărcăturii, compoziţia primei şarje, mărimea fiecărei şarje normale, etc. GOST-ul sovietic consideră pro-

bele de topire ca terminate, dacă de pe urma lor rezultă o vată de sgură în proporţie de 90% de calitatea I. Aceste probe, în diferite alternative posibile constitue baza de orientare pentru calculul preţului de cost al fabricaţiei, urmând desigur a fi adoptată acea soluţie prin care se obţine vata cea mai bună şi totodată preţul cel mai redus.

Elementele principale ale fabricei pentru producerea vatei de sgură sunt următoarele:

— Cuptorul de topit sgura (cubiloul) de formă cilindrică cu diametrul de 1,10...1,20 m şi înălţimea de 6...8 m. In zona inferioară cămaşa de oţel a cuptorului este permanent răcită cu apă; iar zona superioară este căptuşită cu material refractar. In zona de ardere sunt orificii pentru introducerea aerului comprimat preîncălzit (50...70 mm coloană de apă), necesar obţinerii unei arderi complecte, respectiv a unei temperaturi ridicate. In zona de topire se află un jghiab din material refractar pentru scurgerea materialului topit (fig. 2).

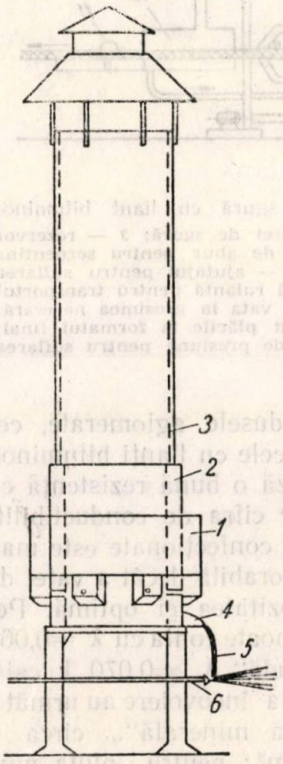


Fig. 2. Schema cubilonului dela fabricarea vatei de sgură: 1—camera de încălzit aerul pentru suflat; 2—camera de răcire cu apă a zonei de topire; 3— căptuşeala refractară în zona superioară; 4—jghiabul pentru scurgerea zgurei topite; 5—şuvoiul de sgură topită; 6—conducta de presiune cu ajutaj pentru suflarea jetului.

— Injectorul pentru suflat abur sau aer sub presiune; duza lui se află la 200...250 mm sub buza jghiabului pentru scurgerea topiturii şi la 30...50 mm înapoia lui.

— Cazanul de abur pentru producerea jetului de abur, respectiv compresorul în cazul folosirii aerului comprimat pentru suflarea vatei. Preferabilă este folosirea aburului.

— Camera de depunere înlesneşte colectarea firelor de vată şi împiedică împrăştirea lor cât şi a prafului în tot atelierul. Are 12...18 m lungime, 1,5...3 m lăţime şi 4...4,5 m înălţime, fiind construit din tablă de 2...3 mm grosime şi izolată termic în exterior. La partea inferioară îngustată la circa 1 m, are un transportor cu plasă de sârmă de oţel pentru golirea treptată a vatei depuse. Un ventilator absoarbe prin filtre aerul din această cameră împreună cu praful şi firele foarte scurte. Există şi construcţii perfecţionate pentru camere de depunere, de exemplu cu două compartimente; în primul se depune vata fină, iar în al doilea sunt antrenate firele mai groase şi particulele mai grele nedesvoltate.

— Purificatorul se compune dintr'un tambur care roteşte, prevăzut în interior cu dinţi care apucă vata şi o scarmănă; de aci, vata trece într'un ciur rotativ cu ochiuri de 1...5 mm prin care se înlătură până la 80% din picăturile nedesvoltate în fire.

Vata de sgură în stare brută adică neprelucrată mai departe poate fi folosită ca material termoacustic numai sub forma de material de umplutură. In acest scop este necesară crearea spaţiului de umplere respectiv delimitat de către două suprafeţe rigide, cum ar fi zidurile, placajul, tabla etc. pentru izolările verticale sau o singură suprafaţă portantă rigidă, cum ar fi planşeul, pentru izolările orizontale. Ca material de umplutură lipsindu-i rezistenţa mecanică şi totodată având în vedere faptul că vata nu rezistă la umiditate, folosirea ei în construcţii ca material vărsat este în general uzuală numai pentru izolări acustice. Pentru aceasta se folosesc cutii din placaj perforat, saltele din pânză de bumbac sau din sită de sârmă, a căror confecţionare este simplă. Forma şi grosimea lor, gradul de îndesare al vatei de sgură, detaiiile de fixare etc. sunt de competenţa specialiştilor în izolaţii acustice. Vata poate fi utilizată în stare vărsată şi la anumite termoizolaţii în industrie, dar numai în combinaţie cu un strat protector (tablă zincată; plasă de sârmă zincată cu protecţie din carton asfaltat). Nevoia de a putea utiliza vata de sgură la anumite izolaţii în construcţii, unde ea poate veni în contact accidental cu umezeala şi unde pe de altă parte se cere folosirea unui material cu oarecare rigiditate şi rezistenţă mecanică, a dus la crearea a două tipuri de materiale de termoizolatoare pe bază de vată de sgură şi anume:

— vata de sgură cu liant bituminos, puţin presată, denumită şi „pâslă minerală";

— aceeaşi, însă presată până la structură semirigidă şi denumită şi „plută minerală".

Simpla amestecare a vatei cu liant ar produce acoperirea complectă a firelor şi umplerea totală a golurilor de aer dintre fire. Deaceea se urmăreşte menţinerea stării pufoase a vatei prin pulverizarea unor lianţi potriviţi pentru solidarizarea parţială a firelor, ca să se păstreze şi elasticitatea materialului. Ca lianţi se pot folosi bitum topit, clei de cazeină, praf de ciment, amestec de bitum pulverizat şi argilă, răşini na-

turale sau sintetice etc. Prin aceste procedee se produc pături flexibile, plăci drepte în diferite dimensiuni cât şi segmenţi şi cochile pentru izolarea aparatelor curbate şi a ţevilor. Amestecarea vatei de sgură cu liant bitumions se face chiar în timpul formării firului, în instalaţii complexe, automatizate (fig. 3).

— Uscătorii pentru cazul utilizării de răşini, cu folosirea directă a gazelor fierbinţi din cuptor sau cu aer cald de 130...160°C, realizând uscarea produsului în 8...12 minute pe bandă transportoare, în camere cu lungimi până la 18 m.

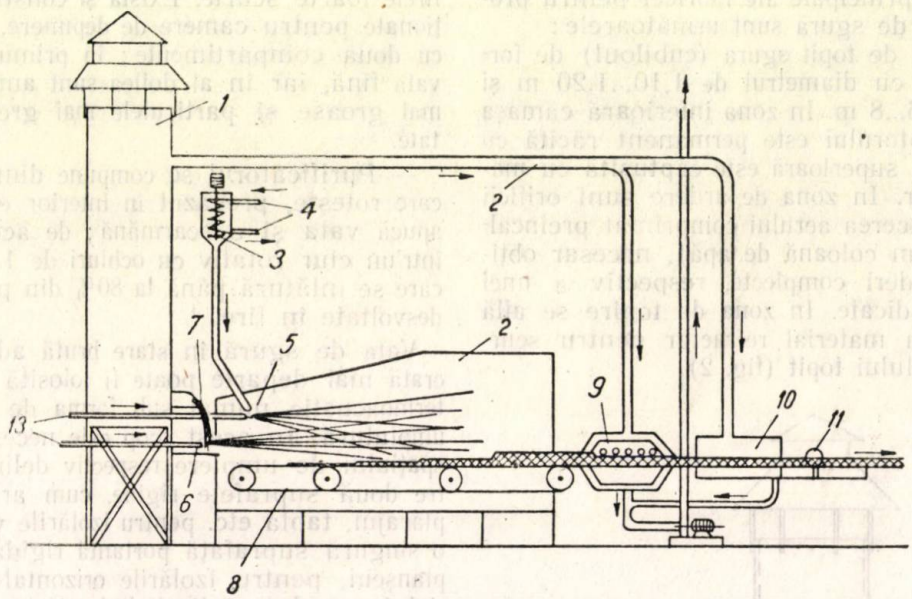


Fig. 3. Schema pentru fabricarea plăcilor din vată de sgură cu liant bituminos: *1* — cubilou pentru topit sgura; *2* — camera de depunere a vatei de sgură; *3* — rezervor cu paleţi pentru topirea amestecului bituminos; *4* — conducta de abur pentru serpentina rezervorului; *5* — ajutajul pentru suflarea jetului de bitum; *6* — ajutajul pentru suflarea jetului de zgură topită; *7* — şuvoiul de sgură topită; *8* — bandă rulantă pentru transportul vatei de sgură amestecată cu liant; *9* — instalaţie pentru presat vata la grosimea necesară; *10* — instalaţie pentru uscat; *11* — cuţite automate pentru tăiat plăcile la formatul final; *12* — conductă de gaze fierbinţi dela cubilou; *13* — conductele de presiune pentru suflarea sgurei şi a bitumului.

Un produs intermediar care permite folosirea în condiţii mai bune a vatei vărsate, este aşa numita „vată granulată". Aceasta constă din cocoloaşe mici de vată, obţinute prin scărmănare şi rotirea centrifugată într'un tambur a vatei de sgură. Vata granulată poate fi şi impregnată cu bitum prin care se obţine „vata granulată impregnată", care prezintă avantajul că poate fi utilizată şi în mediul umed ca material termoizolator pentru umplutură.

Elementele principale ale fabricii pentru confecţionarea produselor izolatoare din vata de sgură sunt următoarele:

— Vase pentru topit bitumul, în general prevăzute cu serpentine de încălzire cu abur. Transportul bitumului topit — ce serveşte apoi ca liant — se face prin conducte concentrice, la care ţeava interioară conduce bitumul, iar ţeava cu diametrul mai mare serveşte pentru încălzirea cu abur a primei.

— Malaxoare pentru omogenizarea amestecului, în general prevăzute cu paleţi şi încălzite cu aburi.

— Prese pentru plăci şi cochile, în general cu presiune hidraulică, cu forme metalice demontabile.

Dintre produsele aglomerate, cele mai răspândite sunt cele cu lianţi bituminoşi, care totodată realizează o bună rezistenţă contra umidităţii. Desigur cifra de conductibilitate a materialelor astfel confecţionate este mai mare adică mai puţin favorabilă decât a vatei de sgură vărsate, la porozitatea ei optimă. Pentru „pâşla minerală" se poate conta cu λ =0,060; iar pentru „pluta minerală" λ =0,070 k cal/m oră grad. Rezistenţele la încovoiere au următoarele valori: pentru „pâslă minerală"... circa 0,1...0,5 la 175...275 kg/m³; pentru „pluta minerală" circa 2,0 kg/cm² la 350...370 kg/m³. Aceste produse se pot utiliza eficient pentru căptuşirea pereţilor, pentru pardoseli (în limita rezistenţei la compresiune indicată mai sus) şi pentru plafoane la plasarea izolaţiei la partea superioară a planşeului.

In tabela 1 se indică recapitulativ caracteristicile principale ale vatei de sgură şi a produselor respective.

Pluta minerală, denumită astfel pentrucă poate înlocui pluta naturală, deschide perspectiva posibilităţii de a se izola eficient instalaţiile frigorifice — la care până acum suntem tribu-

Tabela 1

(după Calvianov, Cercov şi Lucaşev 1952)

Felul materialului	Greutatea specifică în grămadă kg/m³ max.	Rezistenţa la încovoiere kg/cm²	Coeficientul de conduct. termică λ kcal/m oră/grd.	Temperatura maximă de folosire °C	Hidroscopicitate %	Cantitatea de apă ce poate absorbi în % de greutate
Vată de sgură cal. I	200	—	0,055	+ 700	2	600
cal. II	250	—	0,060	+ 700	2	600
cal. III	300	—	0,065	+ 700	2	600
Vată granulată	250	—	0,060	+ 700	2	600
Vată granulată impregnată	280	—	0,060	+ 250	0,2	—
Pâslă minerală bitumată	175···275	0,1···0,5	0,050···0,060	+ 250	0,2	400
Plută minerală (pentru frigorifere)	350···370	2,0	0,070	—25 ··+ 60	0,2	30
Plăci şi cochile din vată de sgură pentru termoizolaţii (la instalaţii industriale)	350	2,0	0,065	+ 700	5	—

tarii importului din ţările producătoare de plută naturală — cu materiale disponibile în R.P.R.

„Pluta minerală" putând da loc la variaţii considerabile în ce priveşte greutatea specifică, greutatea specifică în grămadă şi implicit coeficientul de conductibilitate al căldurii, cum şi rezistenţa la compresiune respectiv la încovoiere, este necesar ca toate acestea să fie bine studiate, cercetate şi puse în concordanţă cu posibilităţile noastre reale de fabricaţie, conform indicaţiilor literaturii tehnice şi prescripţiilor sovietice, aceasta cu scopul ca odată cu apariţia pe piaţă a noilor produse izolatoare (vata de sgură şi produsele ei), să existe un normativ în care să se specifice condiţiile tehnice minimale de calitate şi pe de altă parte să se elaboreze instrucţiuni pentru justa folosire şi metodele cele mai bune de punere în operă a produselor din vată de sgură. Lansarea noilor produse fără o prealabilă punere la punct a acestor condiţii de fabricaţie şi de folosire ar putea compromite reuşita, creind confuzii în legătură cu un material nou, sortit a deveni un izolant termoacustic eficace şi economic ,atât în construcţii cât şi mai ales în industrie.

Atât documentaţia necesară cât şi întreaga instalaţie pentru fabricarea vatei de sgură au fost obţinute datorită sprijinului multilateral şi permanent pe care ţara noastră îl are din partea U.R.S.S. a cărei experienţă bogată şi tehnică înaintată le folosim pentru multe realizări noi în Republica Populară Română.

Bibliografie

R. Riess: Vata de sgură Inzynieria i Budownictwo, 10—12/1949 (traducere IDT — dosar 5788).

Calvianov, Cercov şi Lucaşev: Fabrici de vată minerală Gostroiizdat. Moscova, 1952.

★

ШЛАКОВАТА

Резюме

Статья излагает физические своиства, а также и принцип производства шлаковаты, причем указывается материалная схема для призводства.

★

Asupra folosirii conjugate a factorilor „viteză" şi „umiditate" în procesul de uscare al produselor ceramice

Ing. J. GRIGORIU

Construcţiile ce se ridică astăzi în ţara noastră reclamă în fiecare an cantităţi mari de materiale de construcţii. Printre acestea din urmă un procent important îl reprezintă cărămizile şi ţiglele.

Linia de a rezolva aceste nevoi prin construcţii de fabrici noi nu este întotdeauna cea mai indicată.

In cazul când consideraţiile economice şi teritoriale duc la concluzia industrializării unei regiuni a ţării, desigur investiţiile pentru fabrici noi sunt justificate. In general, însă noile investiţii au o durată de execuţie mai lungă, cer utilaj nou şi materiale de investiţii numeroase. Dar şi cealaltă linie de a se desvolta fabricile existente tot prin noi construcţii nu este justă decât după ce s'au analizat temeinic indicii tehnico-economici ai fabricei şi s'a ajuns la concluzia că rezervele interne existente ale instalaţiilor sunt epuizate.

Ori, în sectorul nostru, al ceramicei de construcţie suntem încă departe de a putea afirma că rezervele interne au fost epuizate.

Putem spune chiar că ele nu au fost încă toate nici măcar descoperite şi că mai este mult de făcut în această direcţie.

Deaceea vom arăta în cele ce urmează, unele aspecte ale posibilităţilor de a pune în valoare rezervele latente ale fabricilor noastre, mergând pe linia celor mai mici investiţii.

Faza de strangulare, în actuala situaţie de producţie din sectorul ceramic, o constitue uscarea.

In general, raportul între cele 3 faze ale procesului tehnologic şi anume: presare, uscare şi ardere este 2:1; 1,5.

In U.R.S.S. s'a pus aceeaşi probelmă, ca cea de mai sus şi noile metode sovietice au rezolvat-o foarte bine.

Aceste metode sovietice stau la baza consideraţiunilor ce vor urma şi ele au format materialul documentar esenţial, atât pentru sesizarea problemelor cât şi pentru directivele tehnice ce urmează a fi aplicate şi la noi în ţară.

Şi la noi s'au făcut unele încercări de a rezolva problema uscării rapide pentru a elimina aceste strangulări în producţie.

Construirea de uscătorii tunel la unele fabrici are ca scop să pună în practică metoda sovietică a uscării complexe folosind proprietatea materialului ceramic că, după trecerea de punctul critic de evaporare, viteza de uscare poate creşte rapid fără pericol de deteriorare a materialului crud.

Deasemenea, s'a avut în vedere transformarea treptată a caracterului sezonier de producţie într'o producţie cu caracter permanent, folosind aceste uscătorii şi pentru uscare directă în timp de iarnă.

Insă dimensionarea acestor uscătorii n'a avut în vedere folosirea complexă a tuturor factorilor ce intră în procesul de uscare; deaceea atunci când s'a încercat trecerea la folosirea eficace a factorului viteză privind agentul de uscare au apărut unele dificultăţi în ceeace priveşte regimul de presiune al instalaţiilor existente.

Cercetările I.C.I.M.C. la unele din aceste uscătorii au arătat că neluarea în consideraţie a folosirii factorului viteză în metoda uscării rapide, aşa cum este realizată în U.R.S.S., poate duce la subdimensionări, care împiedică accelerarea uscării.

Construirea de uscătorii tunel simple, în calculul cărora să intre toţi factorii principali din fenomenul uscării, este o linie ce urmează a fi realizată, pentrucă ea cere investiţii mici, se poate rezolva local, atât ca materiale cât şi ca forţe de muncă şi transformă caracterul sezonier al producţiei.

Pentru încercările de până acum s'au făcut aceste uscătorii în fabricile cu gaz metan.

Trebue însă ca I.P.F.M.C. să ia în studiu asigurarea agentului purtător de căldură prin folosirea lignitului inferior.

In procesul de uscare trebue să rezolvăm problema eliminării apei din materialul supus uscării.

Este vorba de eliminarea umidităţii libere, ce rezultă din apa de carieră şi cea de fasonare ce se află în material şi nu de umiditatea de constituţie (legată chimic) a cărei îndepărtare are loc în general în timpul arderii.

Durata şi regimul de uscare depinde, în general, de trei factori importanţi: temperatura (t), umiditatea relativă a agentului de uscare (φ) şi viteza acestui agent (w).

Problema uscării rapide este o problemă de dinamica uscării şi aci trebue rezolvată tocmai problema variaţiei în timp a umidităţii mate-

rialului în funcţie de variaţia parametrilor arătaţi.

In general, în dinamica uscării s'a căutat să să rezolve problema accelerării uscării prin folosirea cât mai intensă a factorului temperatură.

Formula clasică a lui Newton pentru schimbul de căldură.

$$Q = \alpha (t_1 - t_2) \qquad (1)$$

asimilată şi pentru fenomenul uscării, în care coeficientul α era greu de determinat, a îndreptat cercetările în procesul de uscare spre mărirea diferenţei de temperatură între agentul purtător de căldură şi materialul supus uscării.

Insă folosirea ca atare a factorului temperatură fără a fi completat cu folosirea raţională şi a celorlalţi doi factori (W şi φ) nu dă rezultate satisfăcătoare, dacă vroim să reducem ciclul de uscare păstrând calitatea produselor uscate.

Intr'adevăr, procedeul de uscare numai prin efectele de convecţie ale căldurii agentului de uscare au ca neajuns principal că difuziunea internă a umidităţii din interiorul materialului se face numai prin mişcarea apei spre exterior datorită diferenţei între umiditatea straturilor interioare şi umiditatea straturilor exterioare.

Agentul de uscare cu o umiditate relativă sub 100% absoarbe vaporii de apă degajaţi de straturile exterioare ale materialului.

Prin aceasta, straturile exterioare pierd din umiditatea lor iniţială şi având o umiditate mai scăzută decât straturile interioare dau posibilitatea difuziunii apei dela interior spre exterior.

Cu cât agentul de uscare va fi mai cald cu atât capacitatea de saturare cu vapori va fi mai mare, deci cu atât mai repede se vor usca straturile exterioare şi difuziunea va fi mai accelerată scurtând astfel durata de uscare.

Dar odată cu pierderea umidităţii are loc şi contracţia straturilor respective.

La diferenţa de umiditate corespund diferenţe de contracţie şi cu cât diferenţa de umiditate între straturile interioare şi cele exterioare va fi mai mare cu atât şi contracţiile straturilor respective vor fi diferite, iar în interiorul materialului apar tensiuni care provoacă fisuri.

Intensificarea singură a factorului temperatură, pentru a accelera uscarea numai pe această cale duce la un rezultat cu totul de nedorit: cu cât uscarea este mai intensă cu atât tensiunile interne sunt mai mari.

„Rezistenţa materialului la eforturile de tracţiune, ce sunt produse de uscare şi care pot duce la apariţia unor crăpături şi în consecinţă, la un rebut al materialului, ne limitează viteza de uscare" (Lebedev şi Sciuchin, Termotehnica ind. pag. 287).

Ştiinţa sovietică a rezolvat problema măririi vitezei de uscare, coordonând factorul de temperatură cu:

— viteza agentului purtător de căldură (w) prin introducerea sistemului de uscare rapidă. şi cu

— umiditatea agentului de uscare (φ) prin folosirea aburului în masa ceramică.

Numai aceşti trei factori coordonaţi pot realiza reducerea ciclului de uscare în bune condiţii calitative.

In metoda uscării rapide agentul purtător de căldură lucrează cu o viteză mărită, în cantităţi constante, în tot timpul perioadei de uscare.

Temperatura gazelor coboară la 55°...60°. In acest caz intensitatea evaporării creşte datorită vitezei de circulaţie a agentului purtător de căldură.

Importanţa factorului viteză a fost cunoscută de mult, mai cu seamă din practica uscării naturale sub influenţa vânturilor.

Incă din 1803, acest coeficient apare în formulele lui Dalton pentru determinarea cantităţii de apă evaporată de pe o suprafaţă liberă

$$\frac{W}{F\tau} = \beta (p_{va\ p} - p_o)\frac{760}{B} \qquad (2)$$

în care

$$\frac{W}{F\tau}$$

este cantitate de umiditate evaporată pe unitatea de suprafaţă în unitatea de timp, adică kg/m² h, iar β este coeficientul de evaporare a umidităţii ce depinde de viteza aerului.

Lebedev arăta că viteza de evaporare a apei depe suprafaţa liberă este egală cu viteza de evaporare a umidităţii libere depe suprafaţa materialului (op. cit. 222).

Experienţele laboratorului de uscare ale Institutului Termotehnic al U.R.S.S. a determinat pe β şi avem:

$$\beta = 22{,}9 + 17{,}4\, w$$

în care w este viteza efectivă a agentului de uscare în m/s.

Iar dacă vrem să cunoaştem viteza de uscare atunci avem:

$$\frac{dW}{d\tau} = \frac{2\beta (p_{sup} - p_a)}{S} \qquad (3)$$

în care:

τ este timpul;
S — grosimea materialului;
β — coeficientul de evaporare în funcţie de viteza de circulaţie a agentului de uscare.

Deasemenea, iese în evidenţă valoarea factorului viteză şi din următoarea formulă care ne dă viteza de evaporare de pe suprafaţa materialului.

$$G = 0{,}0433\, w\ 0.8\, \Delta p \text{ kg/m}^2 \text{ h} \qquad (4)$$

şi unde şi aci w este viteza agentului de uscare pe suprafaţa materialului în m/s.

In cazul uscării complexe după trecerea punctului critic se poate acţiona energic cu ambii

factori temperatura şi viteza, pentrucă contracţia a încetat.

Dar ar fi greşit să acţionăm numai cu factorul viteză în cazul uscării directe.

Lebedev şi Sciuchin în tratatul lor, arată precis:

„Viteza sporită de trecere a agentului de uscare pe suprafaţa materialului măreşte viteza de evaporare a umidităţii; în unele cazuri ea poate însă să producă o suprauscare şi apariţia unor crăpături la suprafeţe, adică la un rebut al materialului. Asemenea cazuri sunt posibile, de exemplu, la uscarea lemnului şi produselor ceramice" (pag. 222).

Intr'adevăr în argilă avem contracţii longitudinale şi transversale diferite, datorită structurii anizotrope a argilei.

Aci trebue controlată diferenţa de umiditate în interiorul materialului şi nu se admit diferenţe mari între straturi.

Spunem că argila nu admite gradient mare de umiditate.

Autorii precizează că „dacă observaţiile arată că aceste diferenţe sunt mai mari decât cea admisibilă, atunci se recurge la umezirea suprafeţei materialului prin sporirea umidităţii relative a agentului de uscare" (pag. 233).

Acest lucru a fost rezolvat în U.R.S.S. prin folosirea pe scară industrială a introducerii aburului în masa de argilă.

Intr'adevăr durata de uscare este dată de formula:

$$\tau = \frac{S^2}{D\pi^2} \ln \left(0{,}8 \frac{W_{in}}{W_{fin}} \right) \qquad (5)$$

în care:

τ este durata de uscare;
D — coeficientul de conductibilitate al umidităţii, deci cel ce ne arată difuziunea umidităţii în material;
W — umiditatea materialului;
S — grosimea materialului.

Deci pentru a micşora ciclul de uscare trebue să mărim pe D, coeficientul de difuziune.

Apa caldă şi aburul activează tocmai în acest sens.

Introducerea aburului în masa de argilă ridică temperatura ei, încălzind întreaga masă a materialului.

Aceasta are următoarele efecte:

1. Vâscozitatea apei descreşte cu ridicarea temperaturii. La 20° vâscozitatea apei este de 1.005 cp, iar între 45°...50° vâscozitatea apei scade la 0,59...0,55 cp, deci o scădere a vâscozităţii cu 40...45%. Am ales temperaturile de 20° şi 50°, fiindcă ele sunt cele obişnuite cu care se lucrează în cazul fasonării în condiţii normale de folosire fie a apei calde, fie a aburului.

Prin micşorarea vâscozităţii apei, deci prin mărirea fluidităţii ei, creşte viteza de deplasare a apei în vasele capilare.

2. Prin creşterea temperaturii scade tensiunea superficială a apei. Intr'adevăr această scădere are loc astfel:

la 0°	tensiunea superficială	este	76,1	dyne/cm
la 15°	„	„	73,9	„
la 50°	„	„	68,4	„
la 100°	„	„	59,1	„

Micşorarea tensiunii superficiale în porţiunea încălzită, deci în interiorul materialului, uşurează deplasarea umezelii către reţeaua de canale capilare cu tensiunea superficială mărită, adică spre regiunea mai rece dela suprafaţa materialului.

Avem prin aceasta o suprapunere a direcţiilor de deplasare atât a căldurii cât şi a umezelii dela interior spre exterior.

Dacă din contră, materialul este mai rece în interiorul lui decât la suprafaţă avem o frânare a deplasării umidităţii.

Experienţele au confirmat că în cazul unei încălziri interioare avem o difuziune care favorizează deplasarea umidităţii dela interior spre exterior.

Interiorul masei care are o temperatură mai ridicată decât exteriorul ei are şi o umiditate mai scăzută în interior decât la exterior.

3. Prin creşterea temperaturii creşte presiunea vaporilor de apă.

Valorile $(p_{sup_r} - p_o)$ din formula (3), adică diferenţele de presiune ale vaporilor determină condiţiile de intensitatea uscării unui material şi pot fi definite ca un potenţial de uscare.

Să presupunem că voim să uscăm un material a cărei umiditate este mai mare decât cea higroscopică.

Agentul de uscare este aerul cald de 80° cu o umiditate relativă de 30%.

Materialul nostru supus uscării are într'un caz temperatura de 20° şi în al doilea caz temperatura de 60°.

La 20° presiunea vaporilor la suprafaţa materialului este 17,5 mm Hg, la 60° de 160 mm Hg, iar la 80° de 356 mm Hg.

In cazul aerului înconjurător cu $t = 80°$ şi $\varphi = 30°/_0$ presiunea parţială p va fi:

$$p_2 = 0{,}3 \times 356 = 106{,}8 \text{ mm Hg.}$$

In cazul temperaturii materialului de 20° avem:

$$p_1 - p_2 = 17{,}5 - 106{,}8 \text{ mm Hg} = -89{,}3 \text{ mm Hg}$$

şi nu poate avea loc o evaporare $(p_1 < p_2)$, ci dimpotrivă o umectare.

In cel de al doilea caz:

$$p_1 - p_2 = 160 - 106{,}8 = 53{,}2 \text{ mm Hg}$$

deci $p_1 > p_2$ şi va avea loc o uscare, iar Δp respectiv va determina viteza de uscare.

Autorii citaţi arată că „cu cât temperatura sau umiditatea este mai mare în interiorul materialului, în comparaţie cu umiditatea dela suprafaţa lui, cu atât este mai mare diferenţa

presiunilor şi viteza de uscare. In unele cazuri creşterea diferenţei de temperatură cu numai 1°C poate să sporească viteza de mişcare a umidităţii de 1,5...2 ori" (pag. 274).

Necesitatea folosirii conjugate a măririi vitezei agentului de uscare împreună cu mărirea umidităţii lui relative, a fost verificată în U.R.S.S. pe scară industrială.

Instrucţiunile Ministerului Industriei Materialelor de Construcţii din R.S.F.S.R. şi ale Institutului Republican de Cercetări Ştiinţifice „Rosniims" prevăd:

„La cedarea umidităţii contribue deasemenea încălzirea cărămizilor crude în perioada iniţială de uscare într'un mediu cu un grad de saturaţie mare şi încălzire prealabilă cu abur a calupului de argilă (traducere română pag. 5).

M. G. Lundina în studiul său despre „Umezirea cu aburi a argilei la fabricarea cărămizilor" a arătat efectele pozitive tehnico-economice pe care le are folosirea aburului atât asupra materiei prime cât şi asupra produselor finite.

Ele pot fi rezumate astfel:

— umflarea uniformă a argilelor, deci o repartizare uniformă a umidităţii în masă;

— creşte plasticitatea argilei, căci tratarea cu abur la 60°...80° măreşte plasticitatea mai mult decât o macerare de 10 zile;

— creşte rezistenţa mecanică a produselor crude;

— creşte puterea liantă;

— se îmbunătăţeşte fasonarea, ceeace se arată prin creşterea vitezei de înaintare a calupului;

— uscarea se îmbunătăţeşte prin reducerea gradientului de umiditate;

— se intensifică difuziunea dela interior spre exterior;

— durata de uscare scade cu 30...50%;

— se reduc rebuturile.

Eficacitatea economică este evidentă prin scăderea rebuturilor, a ridicării şi a mărcii producţiei finite, faţă de metodele obişnuite de lucru.

Deasemenea, ridicarea productivităţii uscătoriilor existente şi reducerea de investiţii privind uscătoriile la fabricile noi în construcţie sunt factori de seamă în creşterea eficacităţii economice a noii metode de prelucrare.

Prin folosirea conjugată a celor doi factori au loc o serie de îmbunătăţiri în tehnologia uscării, care pot fi rezumate astfel:

— în uscarea rapidă cedarea umidităţii este practic continuă până la umiditatea finală de 6...7% şi gradientul de umiditate este în permanenţă sub cel critic, ceeace face să nu apară în produse tensiuni ce provoacă fisuri;

— de a elimina neuniformitatea uscării pe verticală, prin circulaţia mai intensă a agentului de uscare;

— se elimină condensarea pe produse crude.

Instrucţiunile sovietice dau o serie de îndrumări practice privind stabilirea curbei optime de uscare în cazul uscătoriei cu camere şi tunel, pentru reconstrucţia uscătoriilor existente în cazul adaptării lor la uscarea rapidă, reguli de exploatare în cazul folosirii uscării rapide, alegerea ventilatoarelor, şi puterea electromotoarelor etc.

Sunt deosebit de preţioase instrucţiunile pentru proiectare cum ar fi:

— posibilitatea de intensificare a regimului termic al surselor de căldură existente;

— uniformizarea uscării în secţiunea camerelor;

— folosirea raţională a temperaturilor;

— economie în proiectare prin reducerea numărului de tunele;

— reguli pentru sistemul hidraulic uscătorie—cuptor, în cazul folosirii gazelor de ardere, etc.

In sectorul nostru ceramic s'au făcut unele aplicaţiuni ale metodelor înaintate sovietice, cu rezultate satisfăcătoare.

Astfel, folosirea aburului în uscătoriile cu camere într'una din fabricile din ţară, pe bază studiilor făcute de Institutul de Cercetări (I.C.I.M.C.) au redus ciclul de uscare cu 12 ore, eliminând complet perioada de preîncălzire a materialului.

Deasemenea folosirea apei calde şi a aburului a permis prelungirea sezonului de lucru în perioada de toamnă.

S'a realizat în mod evident o uşurare a fasonării prin mărirea plasticităţii argilei. Dar trebue să se treacă la folosirea integrală a tuturor rezultatelor experienţei sovietice.

Experienţa înaintată sovietică ne arată căile pentru ridicarea nivelului tehnic al fabricilor noastre.

Este necesar ca:

— să se completeze utilajele de prelucrare cu malaxorul de tipul celor sovietice pentru folosirea raţională a aburului;

— să se reexamineze regimul de uscare actual şi pe baza datelor sovietice privind uscarea rapidă, să se modifice sistemele de ventilaţie pe principiul folosirii vitezei mărite a agentului de uscare;

— să se treacă la folosirea maximă a resurselor termice din fabrici, pe principiul conjugării uscătorie-cuptor;

— să se generalizeze uscătoriile complexe pentru ridicarea actualei capacităţi de uscare şi pentru transformarea treptată a caracterului sezonier de producţie în producţie permanentă;

— să se ţină seama la proiectare de folosirea conjugată a celor trei factori, temperatura, viteza şi umiditatea.

In felul acesta vom putea mări în mod ştiinţific productivitatea uscării, care altfel ar putea deveni o frână în calea producţiei mereu mărite a produselor ceramice, materiale de bază pentru sectorul de construcţii în ţara noastră.

Bibliografie

Lebedev P. D. şi *Sciuchin A. A.:* Termotehnica industrializării, Ed. Tehnică, 1951.

Pavlov K. P., Romanov P. G., Malcov M. P. şi *Noscov A.:* Exerciţii şi probleme la cursul de procese şi aparate din tehnologia chimică, Ed. Tehnică, 1952.

Lundina M. G.: Umezirea cu abur a argilelor la fabricarea cărămizilor, Ed. M.C.I.M.C., 1952.

Min. Ind. Materialelor de Construcţii R.S.F.S.R. şi Institutul Rosniims: Uscarea rapidă a cărămizilor crude în uscătorii cu camere şi uscătorii tunel (traducere M.C.I.M.C.).

★

О СОВМЕСТНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФАКТОРОВ «СКОРОСТЬ» И «ВЛАЖНОСТЬ» В ПРОЦЕССЕ СУШКИ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Резюме

Статья указывается на необходимость совместного использования всех факторов, оказывающих влияние на сушку. Частичное использование некоторых из них вредит повышению производительности.

На основе советского опыта указываются пути, ведущие к повышению технического уровня отечественного керамического сектора.

Пополнение оборудования, пересмотр существующей вентиляции, все целое использование тепловых ресурсов, внедрение комплексной сушки для перехода с сезонной сушки на постоянное производство, является основными мероприятиями для повышения производительности в сушке керамических изделий.

★

INOVAŢII ŞI RAŢIONALIZĂRI

Camionul basculant

Ing. C. PRECUPESCU

In lupta pentru realizarea şi depăşirea planului de Stat, salariaţii Intreprinderii Nr. 6 din „Sovromconstrucţie" se străduesc în continuu a mări producţia şi productivitatea muncii şi a realiza economii cât mai mari, care conduc la ieftinirea preţului de cost al lucrărilor noastre.

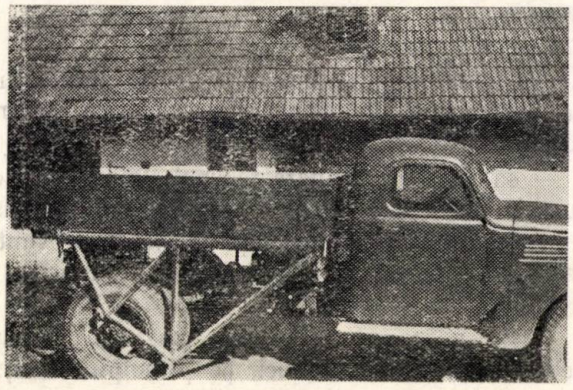


Fig. 1. Camionul în timpul transportului

Una din preocupările de căpetenie a tehnicienilor noştri este găsirea de mijloace noi pentru a scurta timpul de încărcare şi descărcare al autocamioanelor cu material de construcţii (nisip, pietriş, balast, criblură, piatră spartă) şi a micşora sau a reduce definitiv manopera de încărcare şi descărcare.

Condus de acest principiu şi având la bază nenumăratele realizări tehnice sovietice s'a construit un dispozitiv foarte simplu pentru basculare lăzii autocamionului.

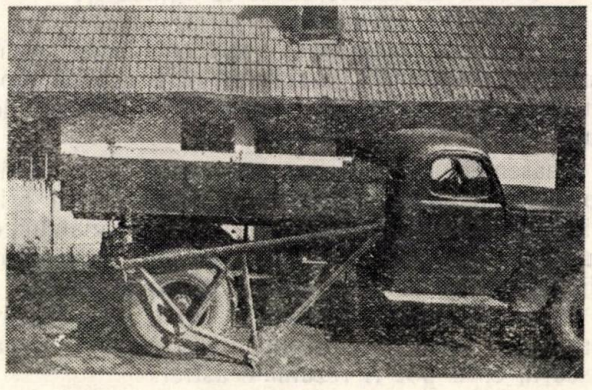


Fig. 2. Camionul cu barele lăsate pe pământ

Dispozitivul se compune din două braţe laterale, făcute din ţeavă sau linie de cale ferată îngustă, care la un capăt se fixează într'un bolţ situat la partea anterioară a lăzei camionului, iar la partea cealaltă se fixează de ladă cu un cârlig.

Lada este legată de şasiu la partea dinapoi prin 2 balamale, iar la partea anterioară se sprijină liberă de şasiu, fiind fixată în timpul transportului prin 2 zăvoare.

Pentru descărcarea autocamionului, şoferul opreşte maşina, scoate cele 2 zăvoare şi lasă jos cele 2 braţe laterale care se înfig cu primul dinte în pământ.

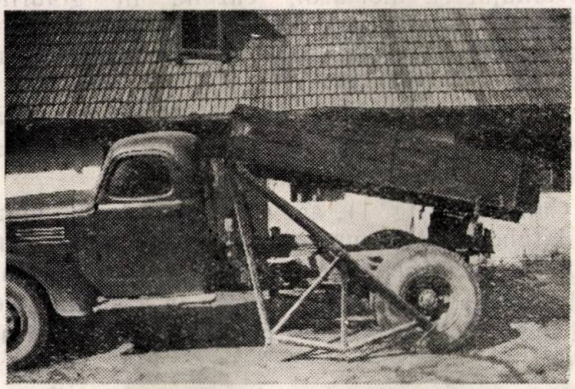


Fig. 3. Camionul dând înapoi — lada a început să basculeze

Şoferul dă camionul înapoi, însă barele fiind bine fixate cu dinţii în pământ, ridică în sus lada pe care o basculează în partea dinapoi a camionului. Pentru uşurarea alunecării materialului, fundul lăzii este căptuşit cu tablă.

Barele au fost prevăzute cu 3 dinţi şi chiar cu 4, pentru a uşura efortul camionului, în special în primul moment al ridicării lăzii de pe şasiu.

După descărcare, maşina merge înainte până ce lada revine iarăşi în poziţie iniţială sprijinindu-se pe şasiu.

Procedeul este foarte simplu, a dat bune rezultate şi amenajarea camionului în acest scop costă foarte puţin şi se face foarte repede. In felul acesta, descărcarea autocamionului în loc să dureze 30 minute, timp pierdut inutil de către camion, se execută numai în 3...4 minute.

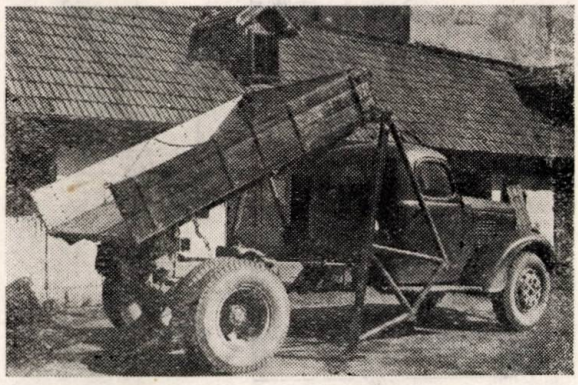


Fig. 4. Lada basculată complect

Câştigând diferenţa de timp, camionul îşi dublează numărul de curse. Pe lângă aceasta se economiseşte şi manopera de descărcare, muncitorii putând fi folosiţi pe şantier la alte lucrări. Materialul căzând grămadă, formarea figurei este mult uşurată.

Procedeul poate fi folosit şi în alte sectoare de producţie, spre exemplu la descărcarea cerealelor, cartofilor, cărbunelui, lemnelor, etc.

In figurile alăturate este reprezentat camionul în timpul transportului şi în timpul basculării lăzii.

Amestecuri pentru ungerea matriţelor de beton din atelierele de prefabricate

Inginerii sovietici V. V. Cernov şi G. K. Haiducov au propus următoarele amestecuri pentru ungerea matriţelor de beton sau beton armat folosite pentru confecţionarea pieselor prefabricate.

a) Amestec pentru ungere din emulsie uleioasă, având următoarea compoziţie (în greutate) :

— ulei ars de maşină, ulei de tâmplărie sau alt combustibil greu	1 parte
— ciment	1,2—1,4 părţi
— apă	0,3—0,4 părţi

Mai întâi se amestecă cimentul cu uleiul, apoi se adaugă apa şi amestecarea se continuă până la obţinerea unui amestec omogen. Amestecul trebue preparat cu cel mult 24 ore înainte de utilizare.

b) Amestecul pentru ungere pe bază de argilă, se confecţionează din argilă obişnuită sau humă pentru sobe, diluată în apă până capătă consistenţa suficientă pentru a fi întinsă pe suprafaţa de beton cu ajutorul unei pensule. Argila în suspensie se recomandă a fi trecută în prealabil printr'o sită cu orificii de 0,1...0,2 mm. Pentru mărirea stabilităţii suspensiei se va dilua în ea şi 1/20...1/10 părţi săpun. In momentul scoaterii piesei prefabricate din matriţă, amestecul trebue să se transforme în pulbere sau să formeze o pojghiţă puţin rezistentă care să dea o forţă de adeziune la suprafaţă de cel mult 0,05 kg/cm^2.

Cancioc pentru întinderea mortarului la executarea zidăriei din blocuri cu goluri din beton de sgură

La executarea zidăriei din blocuri cu goluri mari, confecţionate din beton de sgură, întinderea mortarului pe suprafaţa blocului are desavantajul că mortarul, căzând în golurile blocurilor, le umple şi astfel se reduc calităţile de izolator termic ale blocului, cheltuindu-se în mod inutil mortar.

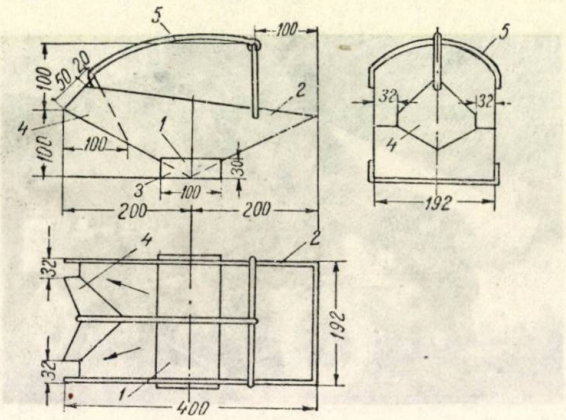


Fig. 1. Cancioc pentru întinderea mortarului tip Corjenco
1—fundul cancioculuí; 2—pereţii laterali; 3—ieşind orizontal (talpa cancioculuí); 4—placa; 5—mânerul cancioculuí

Zidarul sovietic Corjenko a propus folosirea unui tip de căuş-cancioc care elimină căderea mortarului în golurile blocurilor.

Canciocul (fig. 1), are o lungime de 400 mm, o lăţime de 192 mm şi posedă în partea din faţă o placă (*4*), care acoperă golurile blocurilor, lăsând mortarul să curgă în 2 straturi de 32 mm grosime, doar pe pereţii longitudinali ai blocurilor.

Folosirea canciocului tip Corjenko măreşte productivitatea muncii cu 30...40% şi micşorează cu 40...50% consumul de mortar.

Unificarea secţiunilor elementelor de beton armat

Principalul desavantaj al elementelor monolite de beton armat îl constitue consumul mare de material lemnos pentru cofraje.

Tabela 1

Înălţimea *h* în mm		Lăţimea *C* în mm					
Secţiune *T*	Secţiunea dreptunghiulară	200	250	300	400	500	600
300	300	0					
400	400	0	0				
500	500		0				
600	600		0	0			
700	700			0			
800	800			0	0		
900	900				0	0	
1 100	1 100				0	0	0
1 300	1 300					0	0
1 600	—					0	0

Micşorarea consumului de material lemnos şi a volumului de muncă la confecţionarea cofrajului se poate realiza prin mărirea numărului de reutilizări ale lui. Premiza necesară pentru aceasta este unificarea secţiunilor elementelor de beton armat.

Tabela 2

Înălţimea *h* în mm	Lăţimea în mm				
	250	300	400	500	600
250	0				
300		0			
400		0	0		
500		0	0	0	
600			0	0	0
700			0	0	0
800			0	0	0
900				0	0
1 000				0	0
1 200				0	0
1 400					0

Unificarea permite micşorarea considerabilă a numărului de tipuri de secţiuni şi în consecinţă a tipurilor de panouri de cofraj. Numai cu această condiţie devine rentabilă folosirea cofrajului de inventar cu reutilizare mare, confecţionat din materiale rezistente şi eficace, cum

sunt de exemplu metalul sau placajul rezistent la apă. Unificarea secţiunilor permite totodată reducerea varietăţii de tipuri de armare şi unificarea carcaselor de armătură.

Pentru crearea, după exemplul profilelor metalice şi a elementelor de beton armat prefabricate, a unui sortiment minim de secţiuni de beton armat monolit, care să corespundă tuturor eforturilor de calcul posibile, inginerii sovietici P. M. Sverdlov şi I. P. Ioffe au propus o serie de tabele, care să permită totodată şi alegerea secţiunii armăturii, simplificând astfel mult munca proiectanţilor.

Tabela 3

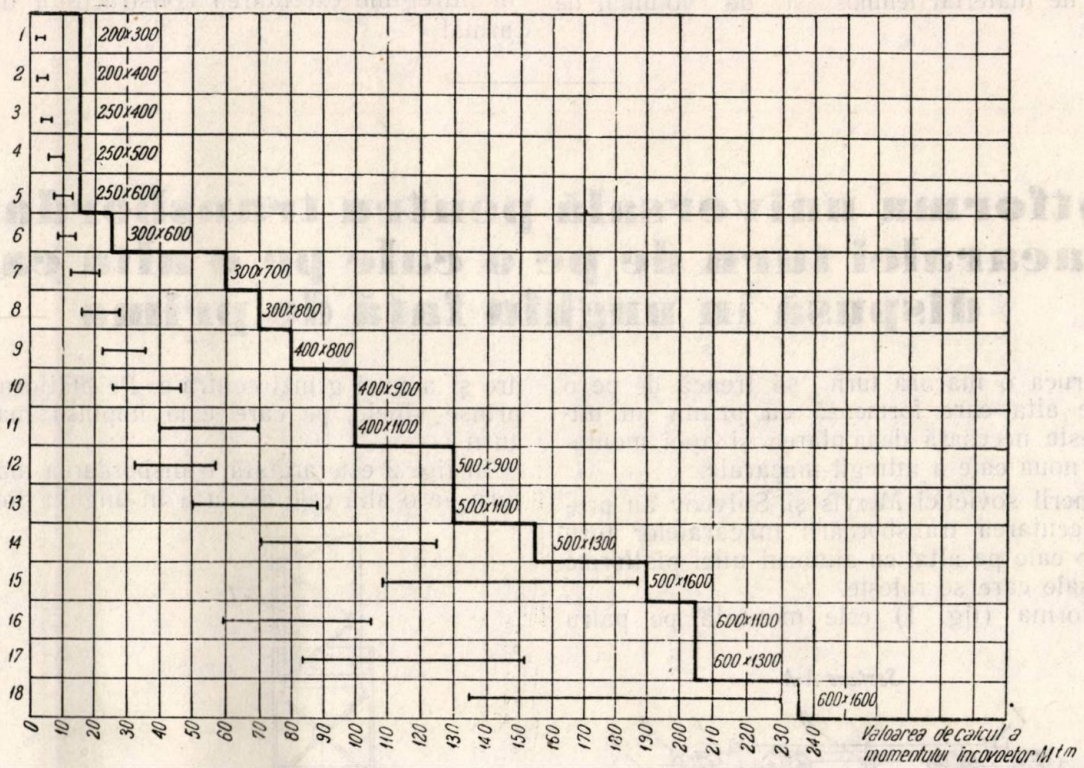
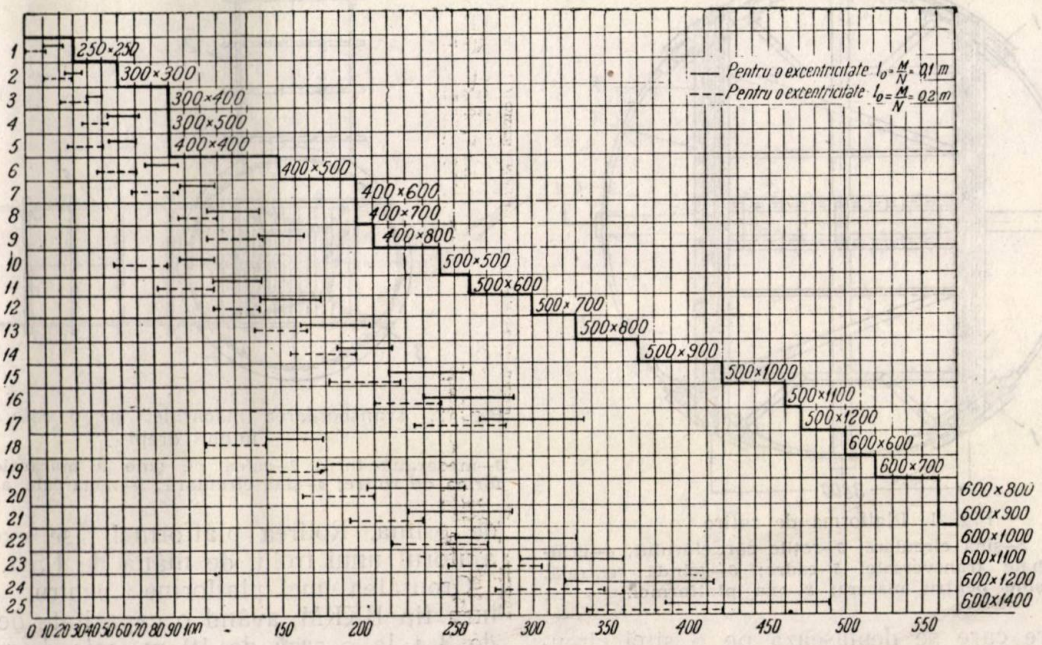


Tabela 4



S'au propus 18 tipuri de secţiuni pentru grinzi, 25 tipuri de secţiune pentru stâlpi şi 2 grosimi pentru plăci (8 şi 10 cm).

În tabelele 1 şi 2 se dau sortimentele de grinzi şi stâlpi iar în tabelele 3 şi 4 se indică domeniul de utilizare a secţiunii alese.

In concluzie, unificarea secţiunilor de beton armat permite :

1. Să se mărească numărul de reutilizare a cofrajelor şi prin aceasta să se reducă consumul de material lemnos şi de volumul de muncă.

2. Să se folosească materiale de cofraj mai eficace.

3. Să se unifice panourile de cofraj şi carcasele de armătură, permiţându-se astfel să se industrializeze confecţionarea lor.

4. Să se ieftinească şi să se industrializeze în întregime executarea construcţiilor de beton armat .

Platforma universală pentru transbordarea macaralei turn de pe o cale pe o altă cale dispusă în unghiu faţă de prima

Pentruca o macara turn să treacă de pe o cale pe alta care formează cu prima un unghiu, este necesară demontarea şi apoi montarea pe noua cale a întregii macarale.

Inginerii sovietici Mervis şi Spivcov au propus executarea transbordării macaralelor turn de pe o cale pe alta, cu ajutorul unei platforme universale care se roteşte.

Platforma (fig. 1) este montată pe patru

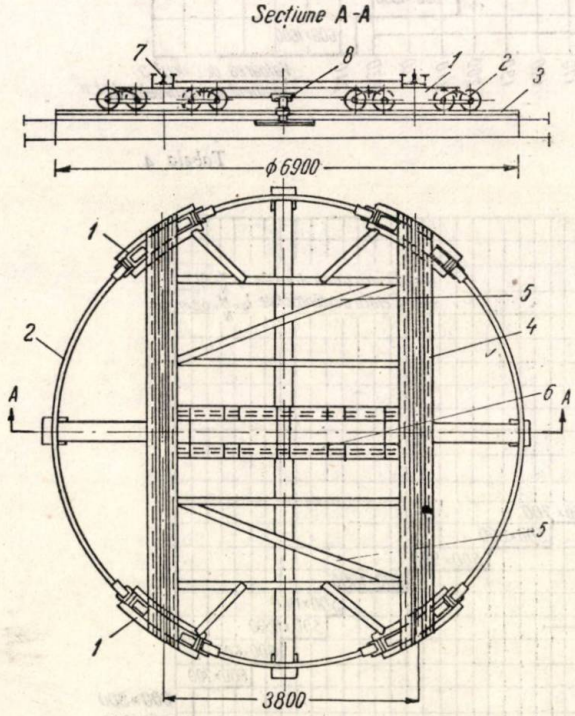


Fig. 1. Platforma de rotire

1—cărucior; *2*—şină circulară; *3*—roţile căruciorului; *4*—grinzile principale transversale; *5*—cadre; *6*—grindă centrală; *7*—şine pentru macara; *8*—axa platformei.

cărucioare care se deplasează pe o şină circulară. Fiecare cărucior are 4 roţi cu reborduri duble, dispuse în două balansiere. Pe fiecare pereche de cărucioare reazimă grinzile principale transversale, legate între ele cu ajutorul a 2 cadre şi a unei grinzi centrale. Pe platformă sunt prinse şinele, pe care este împinsă macaraua turn.

In fig. 2 este arătată transbordarea macaralei turn pe o altă cale dispusă în unghiu drept faţă

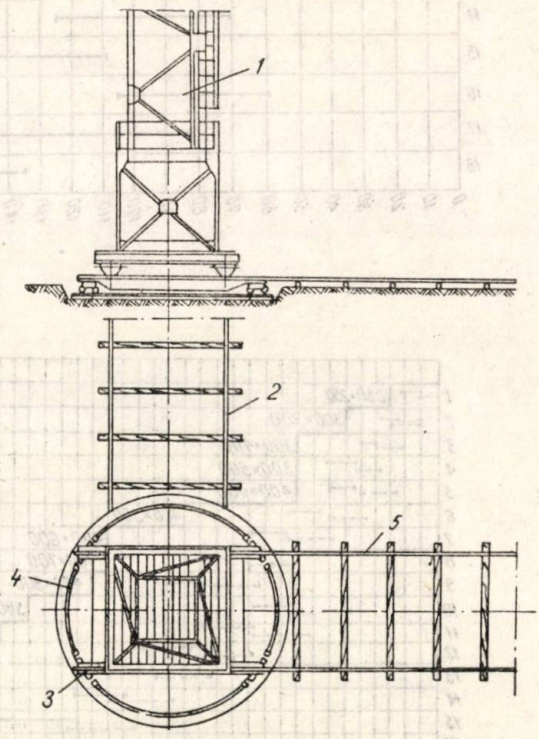


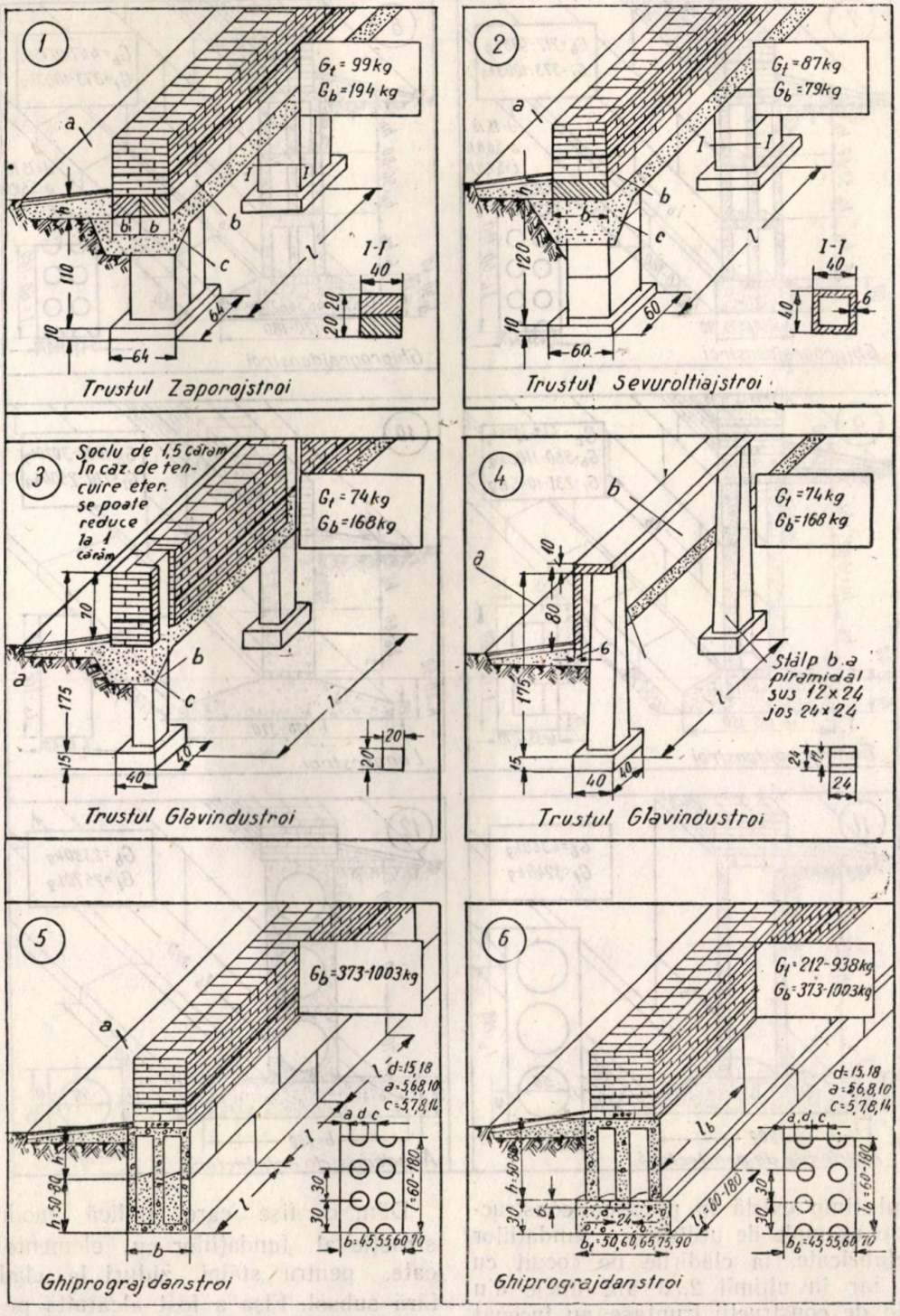
Fig. 2. Transbordarea macaralei pe o cale dispusă în unghi drept

1—macaraua turn; *2*—calea pe şine a macaralei; *3*—platforma de rotire; *4*—şină circulară; *5*—noua cale a macaralei.

de prima. Rotirea platformei se execută cu ajutorul unui troliu de mână de 1,5 t.

Greutatea unei platforme pentru macarale turn tip BKKM, având o capacitate de ridicare de 3 t la o rază de 10 m, este de circa 5 t. Greutatea celei mai grele piese a platformei nu depăşeşte însă 1,6 t astfel încât montajul şi demontajul ei se face tot cu ajutorul macaralei turn.

Fundaţii prefabricate executate pe cale industrială în U.R.S.S. *)



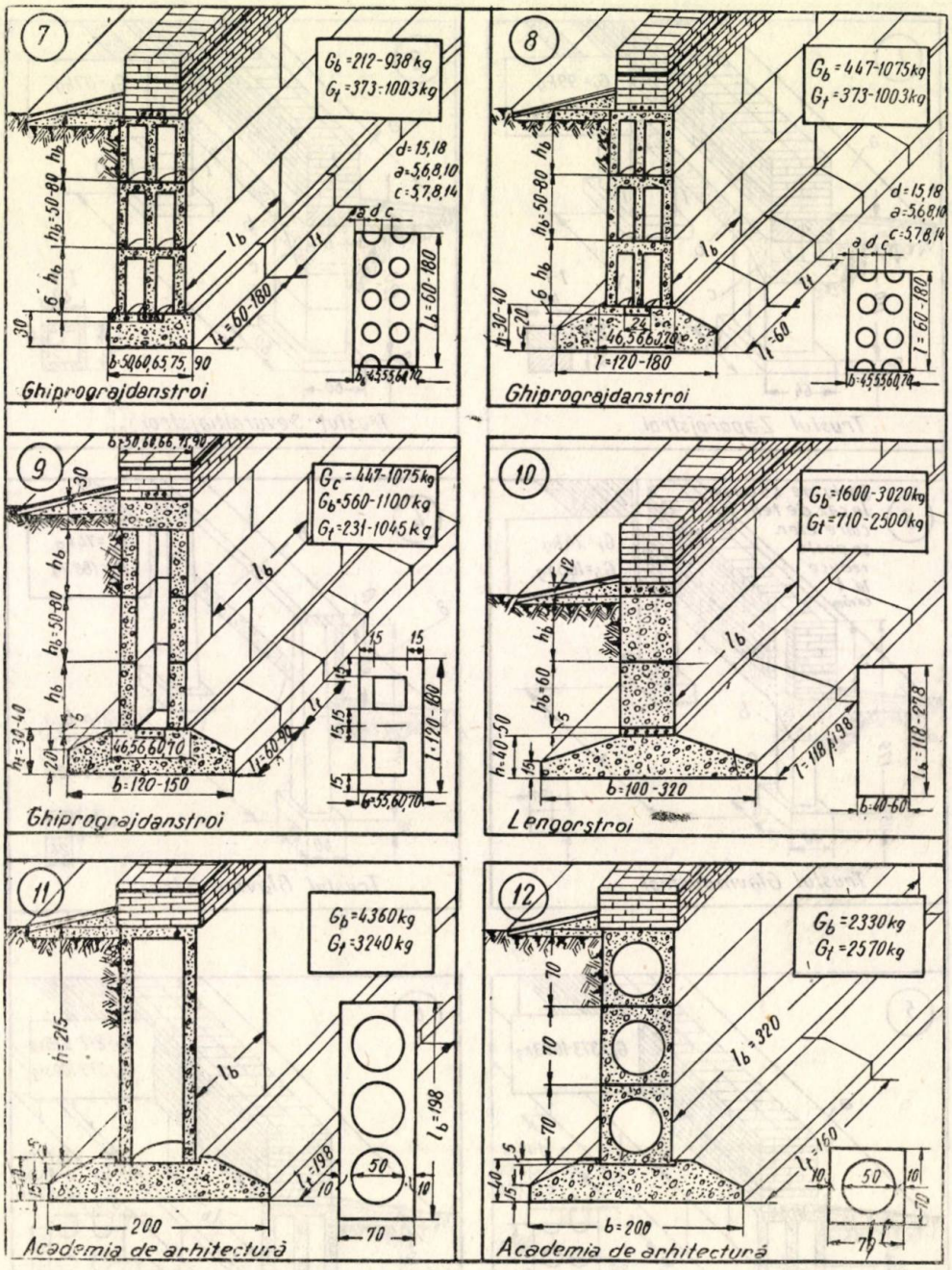
In hotărîrile Congresului al XIX-lea al P.C.U.S. se prevede introducerea pe scară largă a metodelor industriale de executare a construcţiilor. Practica construcţiilor din ultimi ani arată că la construcţiile industriale şi în special la cele civile şi de locuinţe se poate

*) Prelucrare din revista Biuleten Stroitelnoi Tehniki Nr. 9/1953.

trece la metode industriale de execuţie pentru toate elementele clădirilor. Astăzi se execută pe scară din ce în mai largă din elemente prefabricate, zidurile la clădirile de locuit, planşeele, acoperişurile, zidurile despărţitoare şi scările. Numai fundaţiile, al căror cost reprezintă 6...10% din costul clădirii, se execută până acum prin turnare la locul construcţiei.

este posibil să se recomande în mod special unul sau altul din tipurile de fundaţii prefabricate executate.

Totuşi ţinând seama de importanţa mare pe care o are utilizarea fundaţiilor prefabricate, este necesar să se expună cititorilor o generalizare a experienţei folosirii fundaţiilor prefabricate.



In ultimul timp există în practica construcţiilor destule exemple de utilizare a fundaţiilor izolate prefabricate, la clădirile de locuit cu 1...2 etaje, iar în ultimii 2...3 ani unele din organizaţiile de construcţii fruntaşe au început să folosească şi fundaţii continui prefabricate sub zidurile clădirilor de locuit cu multe etaje.

Deocamdată însă experienţa utilizării fundaţiilor prefabricate este relativ restrânsă şi nu

Dăm o fişe care indică modul de construcţie al fundaţiilor cu elemente prefabricate, pentru stâlpi, ziduri la clădiri cu şi fără subsol. Fişa a fost alcătuită pe baza studierii şi generalizării experienţei unor organizaţii de construcţii în domeniul executării de fundaţii prefabricate.

Soluţiile constructive indicate arată linia

concepției creatoare în domeniul elaborării de soluții pentru fundații prefabricate.

Primele două tipuri de fundații prefabricate izolate au fost utilizate de trusturile Zaporojstroi și Sevuraltiajstroi la construcția locuințelor cu puține etaje și cu ziduri de cărămidă. Tipurile 3 și 4 au fost utilizate de trustul Glavindustroi la case de lemn din panouri prefabricate. Tipurile 5 și 6, fundații continui prefabricate sunt recomandate pentru clădiri de zidărie cu 1 etaj, fără subsol; tipurile 7, 8 și 9 sunt recomandate pentru clădiri cu maximum 5 etaje și cu subsol. Tipul 10 se poate utiliza la construcții cu 4...6 etaje și cu subsol. Tipurile 11 și 12 sunt recomandate de Academia de Arhitectură.

Din examinarea soluțiilor constructive nu este greu de observat că fundația se compune din trei elemente principale: talpa, zidul sau stâlpul; grinda de fundație, centura sau soclul.

Lățimea tălpilor fundațiilor continui se determină în funcție de capacitatea de ridicare a macaralei de montaj pe șantier. Blocurile zidurilor de fundație se împart în blocuri monolite (tipul 1, 3, 4, 10) și blocuri cu goluri (tipurile 2, 5. 6, 7, 8, 9, 11, 12), care au o greutate redusă, precum și un consum de ciment redus.

Experiența comportării fundațiilor executate din blocuri cu goluri este încă redusă și conform instrucțiunilor Institutului de proiectări de Construcții Civile „Gipogrojdanstroi" ele nu sunt recomandate pentru fundații în terenuri saturate cu apă; în terenuri umede se recomandă a se mări marca betonului. Forma golurilor și poziția lor (verticală sau orizontală) nu a fost verificată încă în practică.

Practica a arătat însă că în terenurile argiloase este necesar să se asigure o poziție fixă a fundațiilor pe stâlpi prin executarea unui soclu rigid din cărămizi (tipul 3) sau de preferință din beton armat (tipul 4), legat de stâlpii fundației cu dornuri metalice. Soclurile din beton armat (tipul 4) se utilizează numai în cazul folosirii planșeelor sub parter cu izolație termică.

Pentru a mări rigiditatea fundațiilor continui, se recomandă a se executa o centură din beton armat (tipul 9 și 10) sau rosturi armate (tipurile 5, 6, 7, 8) adaptate la condițiile locale de teren și la forma și dimensiunile blocurilor.

Se recomandă ca betonul folosit pentru confecționarea elementelor prefabricate să aibă o rezistență la îngheț de 25...35 cicluri în medie. In cazul hidroizolării betonului, numărul ciclurilor poate fi redus la 15...25.

Mărcile pentru betoanele și mortarele folosite în fundație se recomandă a se lua cele din tabela 1:

Tabela 1

Denumirea materialelor	Marca materialelor					
	Pentru clădiri cu 1...2 etaje în cazul terenurilor :			Pentru clădiri cu 3...6 etaje în cazul terenurilor :		
	uscate	umede	saturate cu apă	uscate	umede	saturate cu apă
Blocuri pline din beton armat (din beton cu agregate silicioase) . .	50	50	70	70	70	110
Idem, cu goluri	50	70*	nu se admite	90	90*	nu se admite
Mortare	4	10	10	10	25	50

Observații: 1. Mărcile însemnate cu steluță se utilizează la blocurile de fundații sub ziduri interioare, iar sub ziduri exterioare, numai în cazul executării izolațiilor hidrofuge.

2. Materialele utilizate în terenuri umede sau saturate cu apă trebue supuse încercării de rezistență la compresiune în stare saturată cu apă, în care caz rezistența lor nu trebue să fie inferioară celei indicate în tabelă.

3. Adâncimea fundației se stabilește în funcție de natura terenului, de nivelul pânzei de apă subterane și de adâncimea de îngheț.

4. Lățimea tălpii fundațiilor continui, suprafața tălpii și distanțele între stâlpii fundațiilor izolate se stabilesc prin calcul.

5. Lățimea blocurilor fundațiilor continui se determină în funcție de grosimea soclului, cu abateri admisibile de + 5 cm; înălțimea și lățimea (ca multipli ai modulului) se stabilesc în funcție de capacitatea de ridicare a macaralei de montaj.

NOTE

Aprovizionarea fabricilor de cărămidă cu argilă în timpul iernii prin mijloace mecanizate

Pentru a asigura argila necesară producţiei în timpul iernii, multe fabrici de cărămidă din U.R.S.S. se aprovizionează încă din timpul verii formându-şi pe terenul uzinei depozite deschise de argilă „în figuri". Aceste „figuri" se acoperă în timpul iernii cu rogojini, saci, talaj, etc., pentru a feri argila de îngheţ. Încărcarea, prelucrarea şi extragerea argilei din aceste figuri se face cu ajutorul excavatoarelor cu multe cupe, transportul argilei la figuri făcându-se cu vagonete sau cu camioane auto-basculante.

Unele fabrici au început din 1947 să facă depozite de argilă în gropi în locul figurilor. Gropile de dimensiuni mari (50x30x5...7 m adâncime) se umpleau până sus cu argilă în timpul verii, iarna acoperindu-se tot cu materiale izolatoare (rogojini, rumeguş, talaj, etc.).

Prelucrarea şi transportul argilei se executa la fel ca şi în cazul depozitelor în figuri.

Din cauza volumului de muncă foarte mare şi a consumului mare de materiale pentru izolarea argilei contra îngheţului, fapt care scumpea foarte mult preţul de cost al argilei, unele fabrici (ca de exemplu fabrica de cărămidă a trustului de construcţii din Magnitogorsk) au început din 1948 să folosească sistemul barăcilor încălzite mobile deasupra depozitelor de argilă în gropi.

Vara se exploata argila din carieră cu ajutorul excavatoarelor şi se transporta pe distanţa de 3 km în vagoane de c.f. basculante la fabrică, descărcându-se în groapa-depozit. Aci se manevra manual sau cu buldozerele şi se acoperea cu stufit, rumeguş, sau sgură.

Iarna argila se scotea din groapă cu ajutorul unui excavator tip Komsomoleţ de 0,35 m³ cupă. Lucrul se executa sub o baracă mobilă instalată pe şine de c. f. normale montate dealungul gropii (cu dimensiuni de: 220 x 39 m şi 5 m adâncime). Excavatorul încărca argila pe un transportor cu bandă montat pe scheletul barăcii, care se deplasa odată cu aceasta.

După 4...5 zile de lucru deasupra unui sector al gropii, baraca se muta cu ajutorul troliilor şi lucrul începea în alt sector.

Şi această metodă necesită un volum destul de mare de muncă pentru curăţitul zăpezii, a rumeguşului, pentru acoperirea gropii cu materiale izolatoare, etc. care menţin încă un preţ de cost destul de ridicat al argilei (24,96 ruble/m³).

Alte fabrici de cărămidă aplică metoda exploatării argilei în carieră pe timp de iarnă prin procedeele următoare:

1. Procedeul de exploatare la zi (deschis) cu o izolare „uşoară". După executarea descoperirei în timpul verii, straturile care urmează a fi exploatate în primele două luni se acoperă cu un strat de 20 cm de rumeguş; straturile ce se vor exploata în următoarele 2 luni se acoperă cu un strat de 40 cm şi al treilea strat ce se exploatează cel mai târziu, se acoperă cu un strat de 60...70 cm de rumeguş.

Exploatarea carierei se face la zi cu excavatorul. Procedeul se aplică în cazul carierelor apropiate de fabrică şi regiuni temperate.

2. Procedeul de exploatare „închis"" cu o „izolare puternică din bârne şi scânduri cu izolant termic a sectorului exploatat. Se aplică în regiuni foarte reci cu exploatare manuală.

3. Procedeul de exploatare a carierei cu baraca încălzită fixă sau mobilă. Baraca fixă sub care se exploatează argila în timpul iernii, vara se demontează şi se instalează pe alt sector. Baraca mobilă se instalează pe şine şi se deplasează în lunugl sectorului exploatat al carierei de 2...4 ori pe iarnă.

Procedeele expuse până acum nu pot asigura o alimentare continuă cu argilă a fabricilor de cărămidă, în plus necesită forţe de muncă mari, care au o productivitate foarte redusă, deasemenea consum de materiale şi în consecinţă preţul de cost este ridicat.

Alimentarea neîntreruptă a fabricilor de cărămidă cu argilă care să le asigure o producţie ritmică se poate realiza numai cu ajutorul depozitelor mari-fixe în care operaţiile de alimentarea depozitului, prelucrarea şi scoaterea argilei şi alimentarea fabricii sunt complet mecanizate. Aceste depozite a căror punere în exploatare a început încă în anul 1951 asigură o alimentare a fabricii cu argilă de umiditate constantă, o compoziţie uniformă şi permit o îmbunătăţire calitativă a materiei prime.

Mecanizarea complexă a tuturor operaţiilor de încărcare-descărcare necesită un număr minim de muncitori şi asigură o înaltă productivitate a muncii şi un preţ de cost redus al materiei prime.

Institutul de proiectări de fabrici de materiale de construcţii „Rosstromproect"" a elaborat câteva tipuri de depozite construite în cadre metalice cu ferme de acoperiş din grinzi cu zăbrele şi cu pereţi din cărămidă sau alte materiale şi alte tipuri, în care cadrele metalice dreptunghiulare sunt înlocuite cu arce metalice din grinzi cu zăbrele cu trei articulaţii (sisteme mult mai economice a căror construcţie trepezoidală ia aproape forma figurei de argilă în depozit).

Tabela 1

Denumirea indicelui	Depozit de argilă mecanizat	Baracă încălzită tip Magnitogorsk	Procedeul de exploatare „închis"	Depozit în groapă
Volum util în m³ . . .	30	30	30	30
Consum de metal în tone pe 1 000 m³ de volum util	4,8	4,0	0,33	0,33
Producţie pe 1 om-an în m³	75 000	750	180	1363

Operaţiile de prelucrare a argilei în aceste depozite sunt complect mecanizate. Din vagoanele care aduc argila dela carieră, argila se aduce în depozit cu ajutorul unor benzi transportoare-alimentatoare. In depozit argila este prelucrată cu ajutorul unor excavatoare cu cupă sau excavatoare greifer, mobile — pe cărucioare — susţinute de feremele de acoperiş ale depozitelor.

La unele depozite, argila — înainte de a fi evacuată cu ajutorul benzilor transportoare către fabrică — mai suferă o malaxare prealabilă în vederea omogenizării.

Tabela comparativ al indicilor tehnico-economici pentru diferitele sisteme de depozitare, arată clar superioritatea depozitelor de argilă mari, complet mecanizate.

I. P. 2. — Cd. 6026

IN EDITURA MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR
ŞI AL
INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

AU APĂRUT:

— Culegere de normative vol. I (441 pagini) Lei 30.—

— Călăuza mecanicului de maşini terasiere — de ing. M. Racştain şi ing. V. Fonda (159 pagini) Lei 7,54

— Călăuza tâmplarului de construcţii — de ing. M. Schwartz (206 pagini) Lei 7,72

— Prefabricatele în construcţii vol. I de ing. M. Lupan, ing. R. Negru şi ing. M. Andonie (480 pagini) Lei 28,45

— Indrumătorul mecanicului asfaltor — de ing. M. Racştain şi ing. V. Fonda (164 pagini) Lei 8,69

— Norme de deviz pentru lucrări de instalaţii de încălzire centrală în construcţii — Analize tip I (69 pagini) Lei 2,42

De vânzare la toate librăriile din ţară.

Intreprinderile şi instituţiile se pot aproviziona prin colecturile bibliotecilor din fiecare oraş reşedinţă de regiune, librăriile de stat, sau Centrul de Difuzare a Cărţii din Bucureşti, Calea Moşilor 62.

ABONAMENTELE SE PRIMESC LA TOATE OFICIILE POŞTALE DELA ORAŞE ŞI SATE, PRIN FACTORI POŞTALI, PRIN PROPAGANDIŞTI, PRECUM ŞI LA SECŢIILE RAIONALE DE DIFUZARE A PRESEI

Tarif pentru întreprinderi *LEI 96 anual*

„ pentru muncitori, tehnicieni, ingineri *LEI 30 „.*

Intreprinderea Poligrafică nr. 2 — c. 6026

EDITURA
MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR
ŞI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

CĂRŢI SUB TIPAR

		pagini
Ing. D. STATE şi Ing. A. ZACOPCEANU:	**Calculul construcţiilor de beton armat. Dimensionarea secţiunilor** . . . . . Manual pentru şcolile medii tehnice	330
Ing. VLAD AUREL:	**Drumuri moderne. Studiul şi proiectarea** . . . . . Manual pentru şcolile medii tehnice	250
N. S. PETROV:	**Maşini şi unelte mecanizate pentru lucrările de finisaj în construcţiii** . . . . . Traducere din limba rusă	195
Ing. M. ZORLEANU:	**Călăuza muncitorului dela ascensoare**	120
N. N. GHENIEV, N. N. ABRAMOV, V. I. PAVLOV:	**Alimentări cu apă** . . . . . Traducere din limba rusă	6 8
Ing. A. ZACOPCEANU:	**Exemple pentru calculul secţiunilor de beton armat** .	400
B. P. CERCASOV:	**Planificarea pe zile şi săptămâni şi dispecerizarea în construcţii** . . . . . Traducere din limba rusă	120
M. A. ASTIMBOVIŢCHI şi L. L. TÂLES:	**Organizarea planificării operative în construcţii** . . . Traducere din limba rusă	80
G. POLEANSCHI:	**Metode stahanoviste de executare a armăturii pt. beton** Traducere din limba rusă	40
B. N. DOBROTVORSCHI:	**Noi elemente de construcţii prefabricate pentru clădiri de locuit şi industriale** . . . . . Traducere din limba rusă	74
C. V. SAHNOVSCHI:	**Construcţii de beton armat,** vol. I . . . . . Traducere din limba rusă	550
C. V. SAHNOVSCHI:	**Construcţii de beton armat,** vol. II . . . . . Traducere din limba rusă	600
Ing. ALEX. CIŞMIGIU:	**Beton armat cu oţel rigid**	100
* * *	**Indicaţii pentru executarea prin metode industriale, a elementelor de construcţii de beton armat, pentru clădiri şi construcţii industriale** . . . . . Traducere din limba rusă	160
L. G. OSIPOV:	**Lucrări de construcţii** . . . . . Traducere din limba rusă	450
Ing. EM. BEILICH:	**Călăuza muncitorului dela cuptoarele de clincher** .	120
N. NICOLAESCU:	**Călăuza muncitorului dela morile tubulare cu bile**	100
L. SCHNEIDER:	**Călăuza arzătorului din industria ceramică de construcţii**	120
I. C. S. C.	**Îndrumătorul proiectantului de organizare a lucrărilor de construcţii** . . . . . Vol. I — Utilaje de construcţii	200
„ „	**Indrumătorul proiectantului de organizare a lucrărilor de construcţii** . . . . . Vol. II — Mica mecanizare	60
„ „	**Indrumătorul proiectantului de organizare a lucrărilor de construcţii** . . . . . Vol. IV — Construcţii provizorii şi baracamente	100
„ „	**Indrumătorul proiectantului de organizare a lucrărilor de construcţii** . . . . . Vol. V — Alimentarea cu apă şi energie electrică a şantierelor	100
Ing. P. HEILPERN şi Ing. V. MARIN:	**Mecanizarea transporturilor pe şantierele de construcţii**	300
I. G. GALCHIN, A. V. CEPÂJENCO:	**Lucrări de zidărie** . . . . . Traducere din limba rusă	100
M. C. I. M. C.	**Norme de deviz pentru lucrări de instalaţii de gaze (G)**	25
Ing. SENCHI E.:	**Călăuza muncitorului la instalaţiile de ventilaţie** . . .	120
Ing. V. VASILIU:	**Călăuza muncitorului la instalaţiile interioare de gaze naturale**	150

E 1688

KAT

INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

ORGAN AL ASOCIAŢIEI ŞTIINŢIFICE A INGINERILOR ŞI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ŞI AL MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI
MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

Institutul de cercetări economice
BUCUREŞTI
OSMEH - CSERE
VYMENA - WYMIANA
TAUSCH - CMEHA

Országos Múzeumi
Könyvtár
TULAJDONA

12

ANUL IV · DECEMBRIE · 1953

EDITURA MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR ŞI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

INDUSTRIA CONSTRUCȚIILOR
ȘI A MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

ORGAN AL ASOCIAȚIEI ȘTIINȚIFICE A INGINERILOR ȘI TEHNICIENILOR DIN R. P. R.
ȘI AL MINISTERULUI CONSTRUCȚIILOR ȘI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCȚII

APARE LUNAR SUB INGRIJIREA UNUI COMITET DE REDACȚIE

REDACȚIA : BUCUREȘTI * B-DUL 1848 Nr. 12 * TELEFON : 4.63.37, 3.57.28, 3.07.30

ANUL IV * N-rul 12 DECEMBRIE 1953

SUMAR

Pag.

Rezoluția consfătuirii privind „Prefabricarea și mecanizarea lucrărilor de construcții civile și industriale 1

CONSTRUCȚII

M. DRĂGULINESCU, ing.: Folosirea betonului armat precomprimat la suprastructurile podurilor de șosea 4

E. ILIESCU, ing.: Trasarea stadionului „23 August" 21

C. DIMITRESCU, ing: Studiu asupra unui model de transportor oscilant folosit în industria cimentului 25

MATERIALE DE CONSTRUCȚII

R. DINESCU, ing. și M. PANCU, ing.: Noi metode pentru determinarea suprafeței specifice la cimenturi 33

N. MIHAIL, ing.: Un întârzietor de priză pentru ipsos 41

V. CHIRIAC, ing.: Produse ceramice cu pereți subțiri pentru zidărie și planșee 44

DIN EXPERIENȚA U.R.S.S.

D. GHIȚESCU, ing.: Tabele și nomograme pentru stabilirea rezistențelor locale în ramificațiile conductelor de oțel filetat 48

* * *: Asupra regimurilor optime de tratare cu abur a elementelor de beton și beton armat . 52

DIN ACTIVITATEA ASIT 55

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Резолюция совещания на тему: «Производство сборных изделий и механизация гражданского и промышленного строительства» . . . 1

СТРОИТЕЛЬСТВО

М. ДРЭГУЛИНЕСКУ, инж.: Применение предварительно-напряженного железобетона для пролетных строений шоссейных мостов . . 4

Е. ИЛИЕСКУ, инж.: Трассировка стадиона имени «23 Августа». 21

К. ДИМИТРЕСКУ, инж.: Исследование модели качающегося транспортера применяемого в цементной промышленности 25

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Р. ДИНЕСКУ, инж. и М. ПАНКУ, инж.: Современные методы определения удельной поверхности цемента 33

Н. МИХАИЛ, инж.: Химическая примесь для замедления твердения гипса 41

В. КИРИЯК, инж.: Керамические тонкостенные изделия для кладки и перекрытий . . . 44

ИЗ ОПЫТА СССР

Д. ГИЦЕСКУ, инж.: Таблицы и номограммы определения местных сопротивлений в ответствлениях стальных трубопроводов с нарезкой 48

* * * Относительно оптимальных режимов паровой обработки бетонных и железобетонных изделий 52

ИЗ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АСИТ 55

ABONAMENTELE SE POT FACE PRIN
CENTRUL DE DIFUZARE A PRESEI ȘI TIPĂRITURILOR

Rezoluţia

consfătuirii privind „Prefabricarea şi mecanizarea lucrărilor de construcţii civile şi industriale"

I. Inginerii şi tehnicienii din sectorul construcţiilor, întruniţi în consfătuirea organizată de A.S.I.T. în colaborare cu Comitetul de Stat pentru Arhitectură şi Construcţii şi Ministerul Construcţiilor şi al Industriei Materialelor de Construcţii în zilele de 20, 21 şi 22 Noembrie 1953, pentru a desbate în lumina Hotărîrilor Plenarei lărgite a Comitetului Central al Partidului Muncitoresc Român din 19—20 August 1953, problema prefabricării şi mecanizării lucrărilor de construcţii, constată că în condiţiile regimului de democraţie populară, prefabricarea şi mecanizarea lucrărilor de construcţii a luat o mare dezvoltare în ţara noastră.

Datorită liniei juste de industrializare socialistă a ţării noastre trasată de Partid şi sub conducerea Partidului şi Guvernului nostru, activitatea în construcţii a făcut progrese uriaşe, dela stadiul foarte înapoiat meşteşugăresc şi sezonier în care se executau construcţiile sub regimurile burghezo-moşiereşti, desvoltându-se rapid pe linia tehnicei celei mai înaintate, a tehnicei sovietice.

In principalele centre industriale ca Bucureşti, Baia Mare, Hunedoara, Reşiţa, Valea Jiului, Oraşul Stalin, Lucăceşti, Roman, Bicaz, etc., s'a construit în anii economiei planificate o suprafaţă de 173 000 m² locuinţe muncitoreşti; au fost ridicate numeroase construcţii culturale: Combinatul Poligrafic Casa Scânteii, Teatrul Muzical, şcoli, institute, cămine culturale. Au fost construite mari termocentrale, fabrici de ciment, uzine metalurgice, chimice, fabrici pentru industria bunurilor de consum şi altele.

In acest an, într'un timp extrem de scurt a fost construit măreţul Stadion „23 August", cu o capacitate de peste 80.000 locuri, Teatrul în aer liber „Nicolae Bălcescu" şi Cinematograful „Grivita Roşie".

In scopul ridicării productivităţii muncii şi ca urmare a hotărîrilor Partidului, Guvernul nostru a dotat sectorul construcţiilor cu utilaje puternice şi variate. Dotarea cu mijloace mecanizate a atins nivelul de 20% din valoarea construcţiilor. Raportul dintre manopera executată prin utilaj mecanic şi manopera executată manual a fost de 0,132 în 1952, 0,244 în 1953, iar la ultimele lucrări din 1953, raportul este de 0,473.

Odată cu introducerea unor puternice mijloace mecanice s'a desvoltat şi prefabricarea construcţiilor, mai ales a elementelor de beton şi beton armat. Astfel unităţile M.C.I.M.C. au ajuns ca în anul 1953 să execute 85% din suprafaţa planşeelor clădirilor de locuit şi a construcţiilor social-culturale din elemente prefabricate şi 33% din totalul betoanelor turnate în schelete de rezistenţă, ceeace reprezintă un volum de 5 ori mai mare faţă de realizările din anul 1951 şi de 2 ori mai mare faţă de realizările din anul 1952.

Deasemenea se folosesc din ce în ce mai mult şi alte metode industriale de construcţii cum sunt cofrajele alunecătoare şi rulante, la executarea coşurilor, acoperişurilor industriale, silozurilor şi altele. Sunt de subliniat primele realizări de elemente din beton armat precomprimat. S'au folosit cu succes materiale locale, ca sterilul la blocuri de zidărie şi corpuri de umplutură, înlocuindu-se materiale deficitare.

Prin folosirea acestor metode, s'au obţinut mari economii de material lemnos, consumurile scăzând la întreprinderile M.C.I.M.C. din 1951 până în 1953 cu 50%.

In acelaşi timp, termenele de execuţie s'au scurtat considerabil. Spre exemplu, în 1953, pe Valea Jiului, cu un efectiv de 4 ori mai redus, s'a ridicat de roşu un bloc cu parter şi 3 etaje, cu 60 apartamente, în numai 44 zile, faţă de 160 zile cât a fost necesar în 1952.

S'au desvoltat baze permanente de producţie a Întreprinderilor de Construcţii, între care un loc mai important îl ocupă atelierele de prefabricate (Oraşul Stalin, Valea Jiului, Hunedoara, Turda, Bucureşti).

Aceste succese la care au contribuit muncitorii, tehnicienii, arhitecţii şi inginerii de pe şantiere, din institutele de proiectări şi cercetări, au fost posibile numai datorită sprijinului frăţesc al Uniunii Sovietice, bogatului material documentar ştiinţific şi tehnic, proiectelor şi utilajului pe care l-am primit din marea ţară a socialismului.

II. Consfătuirea constată însă că, în acest domeniu sunt şi numeroase deficienţe care frânează industrializarea construcţiilor. Aşa de exemplu: sunt unele institute de proiectare ca I.P.C.F., I.P.R.O.C.H.I.M., I.S.P.E. şi altele care ezită să prevadă în proiectele pe care le elaborează, prefabricarea elementelor de construcţie. Proiectele de organizarea şantierelor de construcţii din prefabricate, nu sunt suficient de studiate de către unele institute ca: I.S.P.R.O.R., I.P.R.O.M.E.T. ş. a. pentru a duce la extinderea mecanizării şi la o deplină folosire a utilajelor. Nu s'a studiat încă în suficientă măsură, tipizarea construcţiilor de locuinţe, hale, magazii, etc. şi a elementelor de construcţii pentru a se putea trece la metode industriale de fabricare. Se folosesc încă de către proiectanţi prea multe tipuri de prefabricate.

Institutele de Cercetări nu au reuşit încă să pună la dispoziţia proiectării şi execuţiei rezultate ale cercetărilor în ce priveşte folosirea de materiale noi care să înlocuiască materialele deficitare, în ce priveşte prefabricarea instalaţiilor sanitare, etc. Nu există cataloage de prefabricate şi de utilaje. Sunt încă întreprinderi de construcţii, în special I.R.C.L.-urile, Energoconstrucţia, care n'au înţeles avantajele prefabricării şi frânează extinderea ei.

Mulţi ingineri şi tehnicieni folosesc încă în mod cu totul necorespunzător utilajele şi mica mecanizare a şantierelor. Asemenea deficienţe se constată la conteinerizarea transporturilor de cărămidă şi ciment, la folosirea schelelor de inventar şi panourilor demontabile de cofraj, deşi există condiţiile necesare pentru utilizarea lor. Din cauza metodelor meşteşugăreşti care se mai aplică încă pe scară largă în lucrările de finisaj, ritmul şi calitatea lucrărilor de finisaj au rămas cu totul nesatisfăcătoare.

III. Sarcina de mare importanţă trasată de Plenara Comitetului Central al Partidului Muncitoresc Român din 19—20 August 1953, de a se construi până la sfârşitul Cincinalului apartamente pentru 50.000 familii, numeroase construcţii social-culturale, construcţii agricole şi pentru industria uşoară şi alimentară, pune în faţa muncitorilor, inginerilor şi tehnicienilor din construcţii, problema de a construi mai repede, mai bine şi mai ieftin.

Pentru realizarea acestei sarcini de onoare, consfătuirea consideră că este necesar să se ia următoarele măsuri:

I. IN DOMENIUL PLANIFICARII ŞI FINANŢĂRII CONSTRUCŢIILOR

Fabricile de prefabricate să se construiască şi să se desvolte pe baza unui plan de desvoltare care să ţină seama de planul de perspectivă privind lucrarile de construcţii-montaj, de profilul desvoltării economice a regiunii, de repartizarea teritorială a organizaţiilor de construcţii-

montaj şi de crearea şi desvoltarea bazelor de producţie regionale ale acestora.

Ţinând seama de nivelul mai ridicat de industrializare ce se atinge la construcţia în masă a locuinţelor muncitoreşti, să se studieze posibilitatea trecerii la metode mai înaintate de finanţare a producţiei de construcţii, de pildă după metoda propusă de Uspenski privind plata lucrărilor pe apartamente gata.

Să se treacă la elaborarea de norme şi analize tip pentru procese de lucru mecanizate şi pentru executarea-montarea elementelor prefabricate.

2. IN DOMENIUL INDRUMĂRII ŞI COORDONĂRII

C.S.A.C. să stabilească şi să aplice o linie unitară în cercetarea ştiinţifică, în proiectarea şi executarea construcţiilor din elemente prefabricate.

Să se respecte principiul de coordonare a lucrărilor prin intermediul proiectantului general; este necesar să se îmbunătăţească coordonarea între lucrările mari concepute de proiectanţi diferiţi dar care se execută în aceleaşi regiuni.

3. IN DOMENIUL STUDIILOR ŞI CERCETĂRILOR

Institutele de Cercetări tehnico-ştiinţifice să grăbească studiile şi experimentările necesare pentru introducerea unor noi materiale de construcţii şi în special a materialelor şi betoanelor uşoare, a materialelor termo-izolatoare anorganice, a celor de izolări fonice, a oţelurilor superioare şi cimenturilor de mărci superioare, precum şi introducerea elementelor mari de planşee gata izolate şi finisate.

Deasemenea să se studieze şi experimenteze o serie de materiale locale ca sgura de Hunedoara, diferite agregate uşoare, etc.

Institutele de Cercetări să studieze de urgenţă problema prefabricării şi mecanizării lucrărilor de finisaj pentru a putea grăbi ritmul de execuţie şi la aceste categorii de lucrări.

Să se urgenteze apariţia catalogului de prefabricate şi a condiţiilor tehnice de confecţionare şi montaj a prefabricatelor.

4. IN DOMENIUL PROIECTĂRII

Să se extindă pe o scară cât mai largă domeniul şi gradul de prefabricare în construcţii.

Să se extindă prefabricatele de beton şi de beton armat la construcţiile civile şi în primul rând la locuinţele muncitoreşti.

Să se extindă prefabricarea la halele industriale atunci când executarea cu cofraje alunecătoare şi mobile nu prezintă avantaje mai mari.

Să se tipizeze construcţiile şi în primul rând construcţiile de serie (locuinţe muncitoreşti, hale, magazii, construcţii social-culturale).

Să se tipizeze secţiunile locuinţelor muncitoreşti şi soluţiile de travee pentru diferite categorii de construcţii industriale.

Să se tipizeze elementele prefabricate pentru a reduce la minimum numărul de tipuri şi a permite realizarea şi montarea lor cu uşurinţă.

Piesele sau elementele prefabricate să fie proiectate la capacitatea maximă a utilajului disponibil sau prevăzut a fi procurat.

Locuinţele muncitoreşti până la parter şi trei etaje să fie proiectate cu ziduri portante din cărămidă sau blocuri de beton.

Planşeele locuinţelor muncitoreşti şi clădirilor social-culturale să fie proiectate din elemente mari corespunzătoare capacităţii utilajului, introducându-se în prima fază fâşiile de planşeu precum şi scările şi podestele din elemente întregi.

Să se extindă prefabricatele la fundaţii, socluri, profile.

Să se extindă prefabricatele de beton armat la halele industriale cu deschideri mari, înlocuind construcţiile metalice în scheletul acestor hale, acolo unde condiţiile tehnologice nu impun folosirea metalului.

Să se aleagă soluţiile cele mai simple, în vederea creierii posibilităţilor de industralizare şi a măririi ritmului de executare a lucrărilor, evitându-se piesele prefabricate cu secţiuni complicate, care fără să aibă vre-un avantaj, conduc la dificultăţi de execuţie; în acest sens este indicat ca tiparele elementelor prefabricate să fie concepute chiar de către proiectanţi.

Să se folosească elementele ce nu fisurează (precomprimate) şi calculul la stări limită de fisurare pentru construcţiile în care procesul tehnologic comportă emanaţii de gaze nocive sau care cer înălţime mică de construcţie şi la construcţiile la care se impune condiţia de impermeabilitate.

Pentru economia de oţel, să se introducă folosirea carcaselor sudate, a grinzilor sistem Matarov, a precomprimatelor şi a oţelului cu profil periodic.

Să se studieze în mod obligatoriu mai multe variante în cadrul sarcinei de proiectare — inclusiv partea referitoare la organizarea executării lucrărilor — pentru a se putea alege soluţia cea mai potrivită.

Se subliniază în mod deosebit necesitatea de a se studia temeinic şi din timp proiectele de organizare ca mijloc puternic pentru reducerea preţului de cost şi a duratei de execuţie a lucrărilor.

Pentru grăbirea ritmului de execuţie a lucrărilor de finisaj se va prevede în proiecte ca elementele prefabricate folosite să aibă un grad de finisare cât mai avansat; se vor prevedea pereţi despărţitori de ipsos, pardoseli din panouri de lamele de parchet lipite, tencuieli uscate, placaje prefabricate finisate; deasemenea tencuielile umede, zugrăvelile şi vopsitoriile să fie aplicate mecanic.

Să se proiecteze instalaţii tehnico-sanitare prefabricate la locuinţele în serie.

5. IN DOMENIUL PRODUCŢIEI PREFABRICATELOR

Se va folosi la maximum şi în mod cât mai uniform capacitatea atelierelor de prefabricate permanente sau provizorii, executându-se şi în timpul iernii cantităţi cât mai mari de piese prefabricate tip pentru stoc; în faza actuală de industrializare a construcţiilor se recomandă a se folosi ateliere permanente pentru piese de serie până la greutatea maximă de 1,5 t., iar pentru construcţii industriale, unde se folosesc piese grele, se recomandă executarea acestora în atelierele de şantier sau chiar la locul de montaj.

Procesul tehnologic al atelierului de prefabricate să fie organizat pe baza unui proiect cât mai raţional, cu mecanizarea integrală a proceselor de producţie, urmărindu-se realizarea unui flux continuu pentru fiecare linie tehnologică şi evitând încrucişările.

Construcţiile atelierelor de prefabricate să fie astfel concepute pentru a îngădui adaptarea lor la necesităţile viitoare.

Pentru mecanizarea integrală a confecţionării armăturilor trebue folosite maşini de îndreptat şi tăiat la lungime, de confecţionat etrieri pe cale mecanică, de îndoit carcase sudate, de turtit şi de tras oţelul beton la rece pentru ridicarea limitei de elasticitate, etc.

Inginerii şi tehnicienii din întreprinderile de construcţii trebue să îmbunătăţească execuţia lucrărilor în general şi a betoanelor în special, asigurând caracteristicile de calitate prevăzute în proiecte printr'o organizare ştiinţifică a producţiei şi prin controlul calităţii betoanelor, urmărindu-se respectarea reţetelor, verificarea lor şi asigurându-se şi controlul pieselor confecţionate printr'o recepţie reglementară; în acest scop este necesară organizarea laboratoarelor de trusturi şi pe marile şantiere, recepţia pe loturi a prefabricatelor, etc.

6. IN DOMENIUL TRANSPORTULUI ŞI MONTĂRII PREFABRICATELOR

Să se aleagă mijloacele cele mai raţionale pentru transportul prefabricatelor până la locul de montare preferându-se pentru distanţele mici sistemul de platformă pe cale îngustă sau sistemul cu remorci trase.

Să se aleagă amplasamentul de confecţionare pe şantier a pieselor mari astfel ca să se evite transporturilor dificile în curbe, pante, etc.

Pentru transportul pe cale ferată a pieselor tipizate executate în ateliere permanente, este necesar să se revizuiască tariful de transport al acestora pentru a aduce costul lor la o valoare justă, comparativ cu cea a construcțiilor monolite.

Să se folosească rațional și la capacitate maximă utilajele și dispozitivele de șantier cele mai potrivite pentru montarea prefabricatelor.

Să se folosească podurile rulante definitive la montarea elementelor prefabricate de acoperiș la hale.

Pentru montarea pieselor prefabricate grele se vor folosi dispozitive simple ce pot fi confecționate pe șantier sau în atelierele întreprinderii ca: sonete mobile, portale, piloni ficși, etc.; la proiectarea și executarea acestor dispozitive se va avea în vedere ca acestea să devină piese de inventar, pentru a fi folosite pe mai multe șantiere.

Se va da o atenție deosebită pentru executarea cât mai rigidă a montajului pieselor prefabricate în vederea evitării oricăror accidente; în acest sens se recomandă ca stâlpii halelor să fie fixați dela început în mod definitiv în fundații (înainte de montarea grinzilor sau fermelor).

Să se acorde o deosebită atenție la executarea îmbinărilor elementelor conform proiectului pentru a se asigura o bună monolitizare, în deosebi în regiunile seismice.

7. IN DOMENIUL PREGĂTIRII CADRELOR

Învățământul tehnic mediu și superior să dea o mai mare importanță studiului proiectării și execuției prefabricatelor, complectându-se programele de învățământ în acest sens.

Să se organizeze schimburi sistematice de experiență și de cadre tehnice între organizațiile de cercetări, de proiectare și cele de execuție, precum și cursuri de perfecționare pentru cadrele mai vechi, privind problemele industrializării construcțiilor.

IV. 1) Consfătuirea propune Ministerelor care au unități de proiectare sau execuție în construcții, să urmărească:

— Respectarea eșalonării lucrărilor de construcții.

— Intocmirea sarcinilor de proiectare în mai multe variante.

— Intocmirea unor proiecte de organizare valabile și de reactualizare permanentă a acestora.

— Coordonarea între tehnologii și proiectanții construcțiilor.

— Cunoașterea utilajelor de mare și mică mecanizare de către proiectanți și executanți.

— Strângerea legăturilor dintre proiectanți și executanți și Institutele de Cercetări.

2. Se propune C.S.P., C.S.A.C., și M.C.I.M.C. să ia măsurile necesare atât pentru îndeplinirea celor menționate la cap. III cât și pentru ca:

— Să se prevadă în planul institutelor de cercetări în legătură cu cataloagele de prefabricate în pregătire, studiile privitoare la linii tehnologice tip de executare a prefabricatelor, scheme de mecanizare complexă pentru transport și montare, reguli tehnologice obligatorii pentru executarea lucrărilor pe cale industrială.

— Să se creeze pe lângă unul dintre institutele de cercetări un laborator dotat cu aparataj și cadre corespunzătoare pentru hidro, termo și fono-izolații.

— Să se ia în studiu asimilarea unor utilaje ce mai sunt încă necesare, ca de exemplu macaralele K.S.K.-4 și presele pentru pretensionare.

— Să se ia în studiu urgentarea realizării unor fabrici pentru materiale de izolație și de finisaj și anume:

— pentru prafuri hidrofobe;

— pentru vată de sticlă impregnată și pentru vată de sgură;

— pentru elemente din beton ușor executate din silicați spumoși autoclavizați;

— pentru tencuieli uscate, presate pe bază de ipsos;

— pentru plăci de lemn defibrat poroase (ca izolanți) și semi-dure (ca material de finisaj).

— Să se sprijine acțiunea de întocmire a unor monografii de prezentare a proiectelor reușite, în vederea informării proiectanților.

3. Se propune Ministerului Industriei Metalurgice:

— Să se ia în studiu posibilitatea de obținere a unor cantități cât mai mari de oțel cu profil periodic în locul oțelului beton.

— Să se ia în studiu posibilitatea de obținere a unor oțeluri de coardă sau arc pentru betoane precomprimate, cu rezistențe superioare celor din producția actuală.

— Să se ia în studiul problema reducerii prețului de cost pentru oțelurile de înaltă rezistență folosite în construcții.

V. PROBLEME CE PRIVESC CERCURILE, SECȚIILE DE CONSTRUCȚII DIN FILIALE ȘI DIN CONSILIUL CENTRAL A.S.I.T.

a) Cercurile A.S.I.T. din Institutele de Cercetări și Proietări, din Trusturile și Intreprinderile de construcții în colaborare cu conducerile administrative respective, vor organiza desbateri în jurul problemelor ridicate de consfătuire, analizându-le în lumina prezentei rezoluții, pentru a găsi soluțiile cele mai bune și a generaliza experiența câștigată de întreprinderile de construcții fruntașe.

b) Secția de Construcții a Consiliului Central A.S.I.T. și Filialele A.S.I.T. din Valea Jiului, Hunedoara, Reșița, Cluj, Baia Mare, Orașul Stalin, Roman și Ploești, vor prevedea în planul lor de muncă conferințe pentru cunoașterea cât mai aprofundată a celor mai avansate metode de construcție prin folosirea elementelor prefabricate și a mecanizării, pentru ridicarea nivelului tehnico-științific a inginerilor și tehnicienilor din construcții.

c) Secția de Construcții a Consiliului Central A.S.I.T., filialele, subfilialele A.S.I.T. vor urmări și sprijini permanent introducerea în viață prin cercetări, proiectare și execuție a prevederilor rezoluției de față.

Consfătuirea este convinsă că inginerii și tehnicienii din construcții, luptând cu perseverență pentru introducerea celor mai avansate metode de organizare, mecanizare și prefabricarea construcțiilor, vor reuși să facă față cu cinste sarcinilor trasate de Plenara Comitetului Central al Partidului Muncitoresc Român din 19—20 August a. c.

Folosirea betonului armat precomprimat la suprastructurile podurilor de şosea

Ing. M. DRĂGULINESCU

Folosirea elementelor de beton precomprimat la podurile de şosea este în general legată azi de utilizarea pieselor prefabricate.

Adâncirea problemelor de prefabricate a permis proiectanţilor noştri să treacă la betoane de înaltă rezistenţă, ca: armarea pieselor cu carcase sudate şi beton precomprimat.

Proiectarea în acest domeniu este azi la noi în primii ani, iar pentru execuţie este încă o problemă neadâncită suficient.

Construcţiile de beton armat precomprimat apar ca lucrări care se vor impune într'un viitor foarte apropiat, anunţând multe domenii în care pot să înlocuiască cu succes betonul armat obişnuit.

I. Avantajele şi desavantajele construcţiilor de beton armat precomprimat

a) **Avantajele** sunt următoarele:

1. Dă posibilitatea să se realizeze înălţimi minime de construcţie, putându-se aplica acolo unde betonul armat nu va mai face faţă şi unde era până acum un domeniu de aplicare exclusiv al construcţiilor metalice.

2. Folosirea oţelurilor superioare şi a betoanelor de calitate superioară permite reducerea dimensiunilor, micşorarea greutăţii proprii şi deci economia de ciment şi metal.

3. Precomprimarea se poate realiza uşor şi cu mare precizie.

4. Folosirea betonului precomprimat la suprastructurile din elemente prefabricate, reducând greutatea proprie, uşurează montajul.

5. Pericolul fisurării în timpul exploatării este îndepărtat prin starea de compresiune ce există în grindă. Aceasta dă posibilitatea folosirii cu succes a grinzilor de beton precomprimat la pasajele superioare unde nu mai este periculoasă acţiunea fumului de locomotivă.

6. Deformaţiile măsurate sunt mai corespunzătoare calculului decât la betonul armat.

7. Podurile de beton armat precomprimat se comportă mai bine sub acţiunea încărcărilor dinamice fiind totodată şi mai rigide.

b) **Desavantajele.** Costul suprastructurilor este mai ridicat în comparaţie cu suprastructurile din beton armat obişnuit.

Această scumpire apare prin:

a) Folosirea de betoane cu mărci superioare 350, 400, etc.

b) Armături cu rezistenţe superioare care sunt de circa 2,5...2,8 mai scumpe decât armătura obişnuită.

Ţinând seama de materialul auxiliar pentru realizarea cablurilor, armăturile pentru beton precomprimat sunt de circa 5 ori mai scumpe.

c) Întrebuinţarea de ancoraje cabluri T-uri care cer un surplus de volum de muncă faţă de lucrările obişnuite.

d) Executarea lucrărilor cere o forţă de muncă cu o calificare superioară.

Deficienţele de execuţie la aceste lucrări sunt mult mai periculoase decât la suprastructurile obişnuite.

De foarte multe ori întreprinderile de execuţie fac greşala să privească aceste lucrări ca ele-

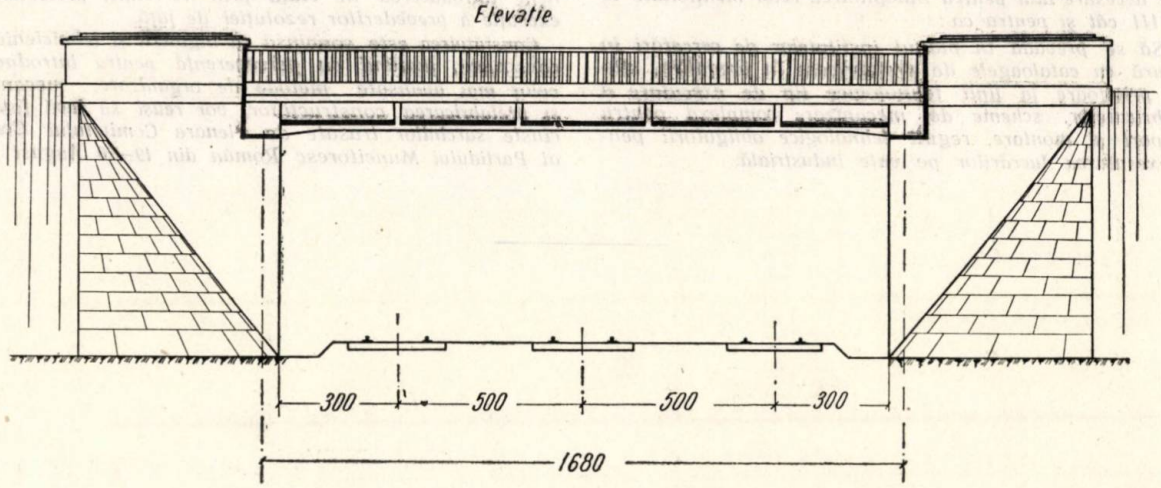


Fig. 1. Elevaţie pasaj superior L = 17,00 m. tip V.

mente nerentabile în ce priveşte îndeplinirea planului valoric şi au fost foarte multe cazuri când au sugerat ideia înlocuirii unor suprastructuri cu alte soluţii care să le dea mai puţine greutăţi.

Această poziţie nesocoteşte faptul că atât execuţia cât şi proiectarea fiind la începutul acestor lucrări, se lipseşte de cea mai preţioasă experienţă.

II. Cazurile când folosirea suprastructurilor de beton armat precomprimat se impune ca soluţie necesară la podurile de şosea

Foarte probabil că acest sistem *nou* mai curând sau mai târziu se va impune în toate situaţiile.

Azi însă este indicat în următoarele cazuri:

a) Pasajele superioare aproape totdeauna necesită o înălţime minimă de construcţie (fig. 1).

Betonul precomprimat dă posibilitatea să se realizeze deschideri în mod obişnuit cu 1/18 l ajungând până la 1/30 l în timp ce grinzile simplu rezemate de beton armat necesită raportul 1/10 l...1/12 l.

Din punct de vedere al execuţiei, soluţia cu beton armat precomprimat permite executarea lucrărilor chiar în timpul circulaţiei feroviare, nemaiavând nevoie de eşafodaj.

b) La podurile care necesită infrastructuri scumpe din cauza terenului de fundaţie prost, prin adoptarea unei soluţii de beton armat precomprimat acoperim deschideri mari şi reducem numărul infrastructurilor.

c) In toate situaţiile în care este necesară o înălţime mică de construcţie prin limitarea superioară a cotei roşii. Aceasta se întâmplă în general acolo unde se înlocuiesc poduri vechi şi nu se reface drumul, în special în oraşe.

d) Când înlocuim podurile metalice şi vrem să folosim infrastructurile existente.

In aceste situaţii suntem nevoiţi să acoperim deschideri de 30...50 m cu înălţime minimă de construcţie. Aceasta înseamnă să realizăm o înălţime de construcţie apropiată de aceea a podurilor metalice (h = 1,20...1,50 m).

Folosirea infrastructurilor se poate face în bune condiţii deoarece lăţimea banchetei la pile este în general de 1,30...1,70 m iar la culee se poate realiza lăţimea dorită.

e) La podurile peste canale unde suntem obligaţi să realizăm deschideri mari şi să asigurăm gabaritul de navigaţie, fără să avem totdeauna înălţime suficientă. In această situaţie soluţia elementelor prefabricate şi precomprimate este cea mai indicată, deoarece permite executarea lucrărilor fără instalarea eşafodajelor în albia canalului. In această ipoteză, montarea elementelor prefabricate se face în general cu macarale plutitoare.

III. Realizarea secţiunii transversale a suprastructurii

Aşa cum s'a mai arătat, proiectarea lucrărilor de beton armat precomprimat, a fost strâns legată de folosirea elementelor prefabricate la suprastructura podurilor de şosea.

Aceasta nu înseamnă că nu se poate realiza şi lucrări monolite de beton armat precomprimat.

Soluţia monolită poate fi aplicată la suprastructurile cu o singură deschidere, mai greu la o grindă continuă şi aproape imposibil la mai multe deschideri independente.

Considerentul pentru care este indicat ca elementele de beton armat precomprimat să fie prefabricate, este atât faptul că executarea unui element în atelier sau chiar pe şantier lângă pod se poate face cu mai multă atenţie, menţionând că acest gen de lucrări necesită o execuţie mai pretenţioasă, cât şi economia de material lemnos prin eliminarea eşafodajelor necesare în cazul soluţiilor monolite.

Vom căuta să analizăm realizarea suprastructurilor din beton armat precomprimat atât din elemente prefabricate cât şi monolite.

A. **Suprastructuri din elemente prefabricate.** *Tipul I.* Grup de 4 grinzi prefabricate şi placa turnată pe şantier. Grinzile sunt executate astfel ca să reziste cu secţiunea proprie în timpul montajului şi cu întreaga secţiune adică şi placa turnată ulterior pentru restul de sarcini permanente şi sarcini mobile.

Proiectarea grinzilor prezintă dificultăţi deoarece în timpul montajului apar tensiuni la

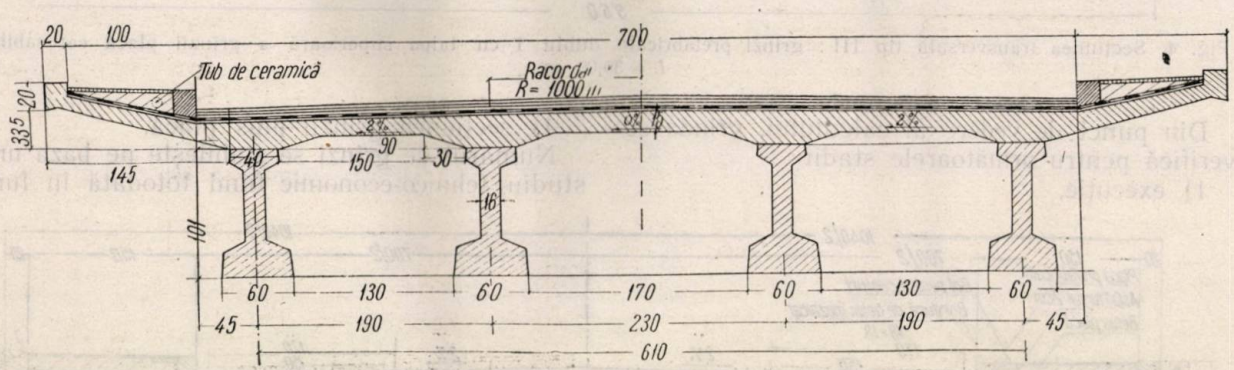


Fig. 2. Secţiunea transversală suprastructura tip I: grinzi prefabricate şi placă turnată ulterior. L = 17,00 m.

partea superioară datorită efortului din pretensiune. Dificultatea poate fi remediată prin:

a) Dimensionarea cu o secţiune în consecinţă.

b) Preîntinderea parţială a armăturii urmând ca restul să se facă după turnarea plăcii şi aşezarea căii.

c) Introducerea unui efort de compresiune la partea superioară în timpul montajului printr'un cablu suplimentar.

Ca soluţie, tipul I prezintă o uşurare a montajului ; cere însă un surplus de lemnărie pentru susţinerea plăcilor în timpul turnării.

Tipul II. Grup de 4 grinzi prefabricate şi montarea ulterioară a plăcilor prefabricate.

2) montaj,
3) sarcină permanentă din plăci şi cale,
4) sarcini mobile.

Pentru aceste stadii grinda lucrează cu următoarele secţiuni :

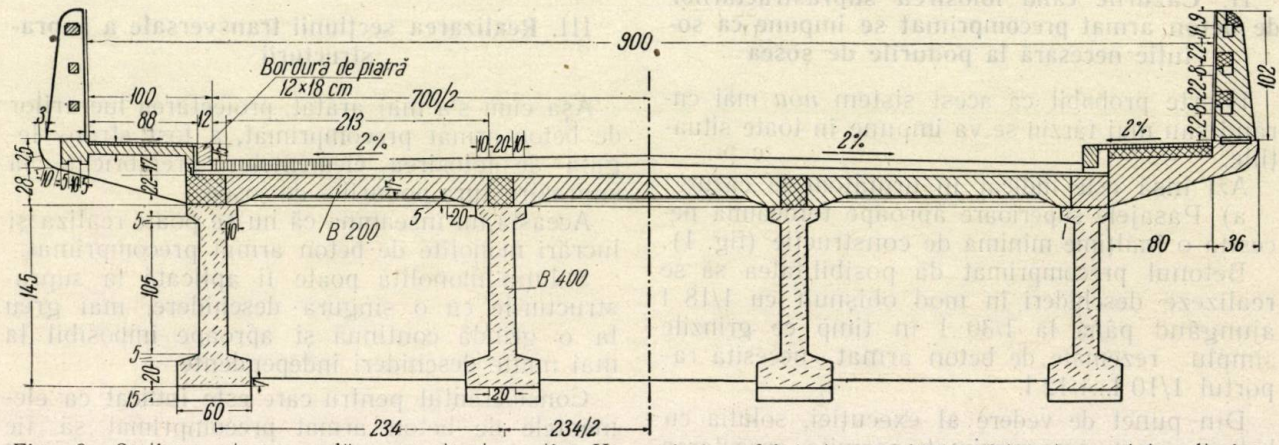


Fig. 3. Secţiunea transversală suprastructura tip II : grinzi prefabricate şi plăci prefabricate montate ulterior, $L = 25{,}00$ m.

Soluţia este similară cu tipul I cu deosebirea că plăcile se fac prefabricate. Soluţia are avantajul că reduce în mare măsură lemnăria de montaj.

1) grindă fără golurile cablurilor,
2) întreaga secţiune a grinzii, golurile fiind umplute,
3) idem,

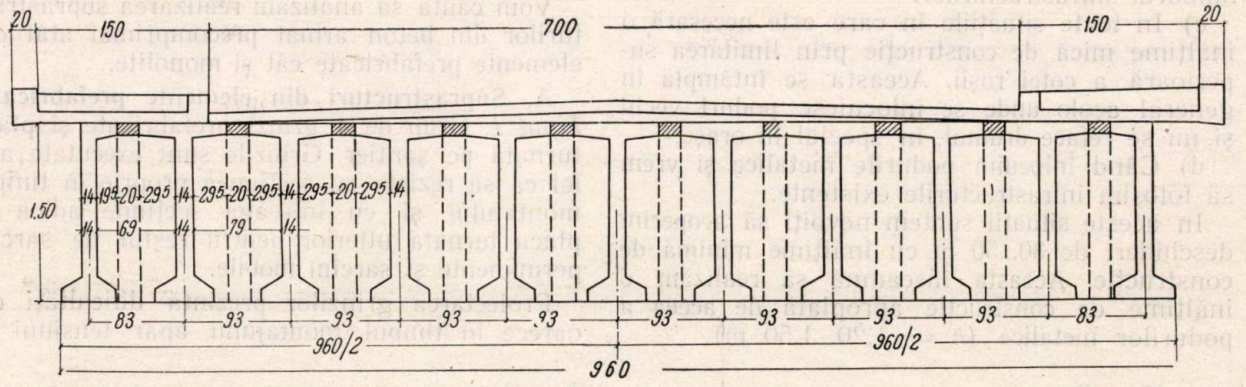


Fig. 4. Secţiunea transversală tip III : grinzi prefabricate dublu T cu talpa superioară a grinzii placă carosabilă, $L = 30{,}00$ m.

Din punct de vedere al calculului, grinda se verifică pentru următoarele stadii :

1) execuţie,

4) secţiunea grinzii plus placă.

Numărul de grinzi se stabileşte pe baza unui studiu tehnico-economic fiind totodată în func-

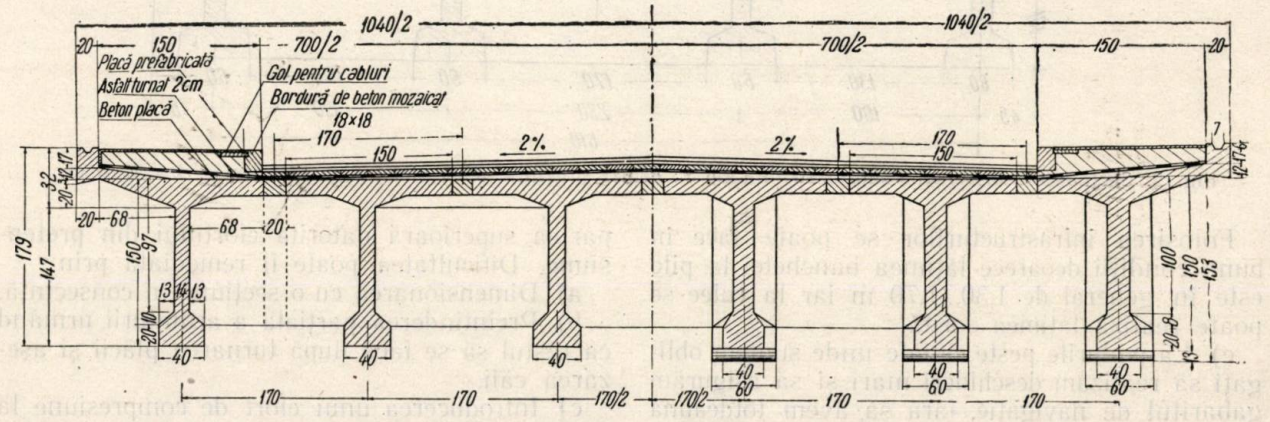


Fig. 5. Secţiunea transversală suprastructura tip IV : grinzi prefabricate dublu T cu talpa superioară a grinzii placă carosabilă, iar grinda de margine cu placă înclinată $L = 27{,}00$ m.

ție directă de înălțimea de construcții care o avem la dispoziție.

Odată cu ridicarea nivelului tehnic de execuție se poate trece și la precomprimarea plăcii pe una sau două direcții.

Rigidizarea transversală a elementelor se face atât pentru tipul I cât și pentru tipul II prin antretoaze turnate pe loc.

Tipul III. Grinzi prefabricate dublu T cu talpa superioară a grinzii ca placă carosabilă. La această soluție grinda diferă foarte puțin ca moment de inerție în faza de montaj față de faza de exploatare.

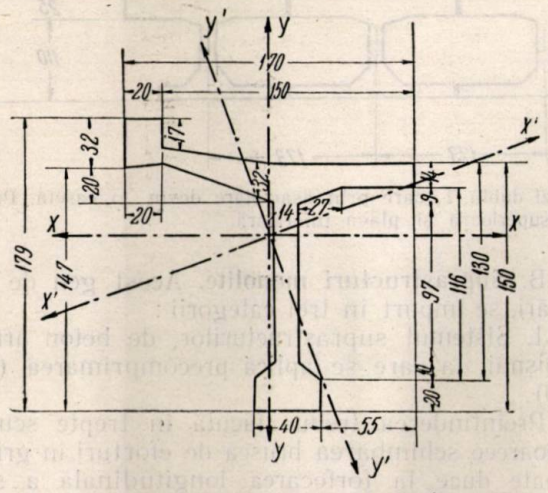


Fig. 6. Secțiunea transversală a grinzii de margine în cadrul suprastructurei tip IV.

Din punct de vedere al felului cum lucrează soluția, prezintă desavantajul că grinda de margine care este cea mai solicitată are un moment de inerție mai mic ca celelalte.

Grinda de margine a fost tratată diferit din motive estetice. Rigidizarea transversală se face prin dopuri longitudinale între plăci și verticale între coastele antretoaze.

Tipul IV. Aceasta este o soluție similară cu tipul III la care pe același motiv — esteticul — grinda de margine are placă exterioară înclinată.

Această soluție aduce însă un element negativ prin folosirea la unul din punctele cele mai solicitate a unui element nesimetric.

Defecțiunea acestei soluții este cu atât mai mare când se ia în calcul și se dă posibilitatea să lucreze întregi secțiuni de beton, adică toată placa trotuarului și grinda inferioară a parapetului.

In figura 6 se vede cum placa trotuarului și grinda parapetului înclină în mod pronunțat axele de inerție ale secțiunii.

Tipul V. Este soluția care elimină neajunsurile dela tipurile IV și V prin folosirea aceleeași grinzi. Pentru descărcarea grinzii de margine, betonul de umplutură după trotuar se înlocuiește cu corpuri ceramice care au și avantajul că asigură locul pentru trecerea diferitelor conducte.

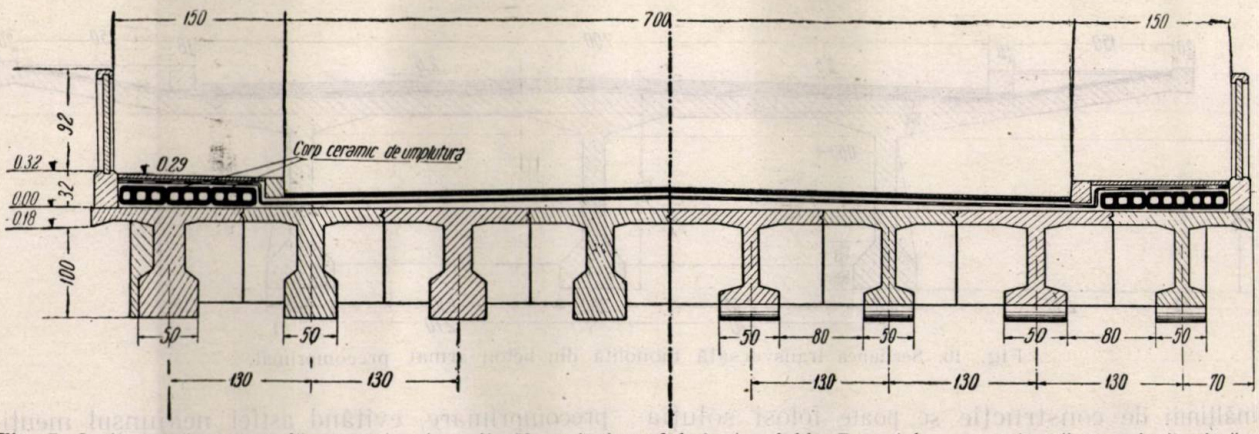


Fig. 7. Secțiunea transversală suprastructura tip V: grinzi prefabricate dublu T cu talpa superioară a grinzii placă carosabilă și rigidizarea transversală prin recomprimarea coastelor antretoazei.

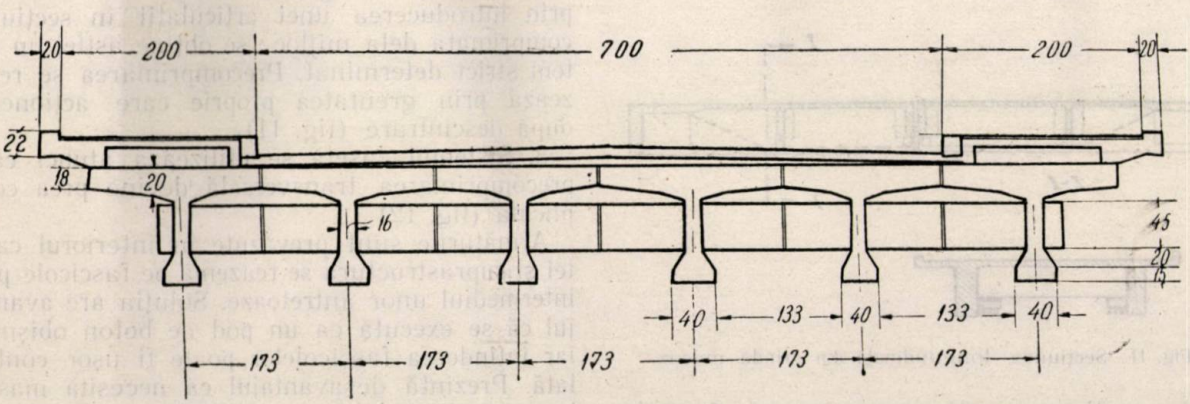


Fig. 8. Secțiunea transversală suprastructura tip VI: grinzi dublu T cu precomprimare transversală în placă și coastă.

Rigidizarea transversală se face prin precomprimarea coastelor antretoazelor.

Această soluție poate fi folosită și cu rigidizarea de tipul celora dela I până la V.

Soluția cu precomprimare transversală are avantajul că nu mai necesită turnarea betonului pe șantier în piesele de rezistență.

tinderea cablurilor introduse în plăcile superioare și inferioare.

Pentru podurile cu deschideri mari și multe, pentru industrializarea lucrărilor și simplificarea montării prin reducerea greutății, se poate recurge la divizarea longitudinală a grinzilor în tronsoane de 4...5,00 m.

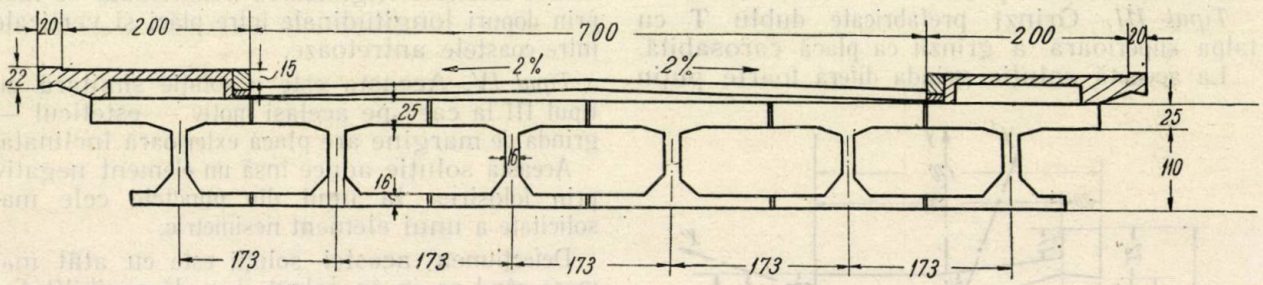


Fig. 9. Secțiunea transversală suprastructura tip VII : grinzi dublu T, care prin asamblare devin o casetă. Precomprimarea transversală prin placa superioară și placa inferioară.

Tipul VI. Este o variantă a soluției precedente la care se prevede să se facă rigidizarea transversală prin precomprimarea unor coaste scurte și a plăcii superioare.

Se remarcă îngroșarea plăcii superioare în acest sens.

Descărcarea grinzii de margine se face prin folosirea pentru trotuar a unor elemente prefabricate.

Tipul VII. Pentru reducerea la maximum a

B. **Suprastructuri monolite.** Acest gen de lucrări, se împart în trei categorii :

1. Sistemul suprastructurilor, de beton armat obișnuit la care se aplică precomprimarea (fig. 10).

Preîntinderea trebue făcută în trepte scurte, deoarece schimbarea bruscă de eforturi în grinzi poate duce la forfecarea longitudinală a secțiunii.

Se poate face rigidizarea transversală după

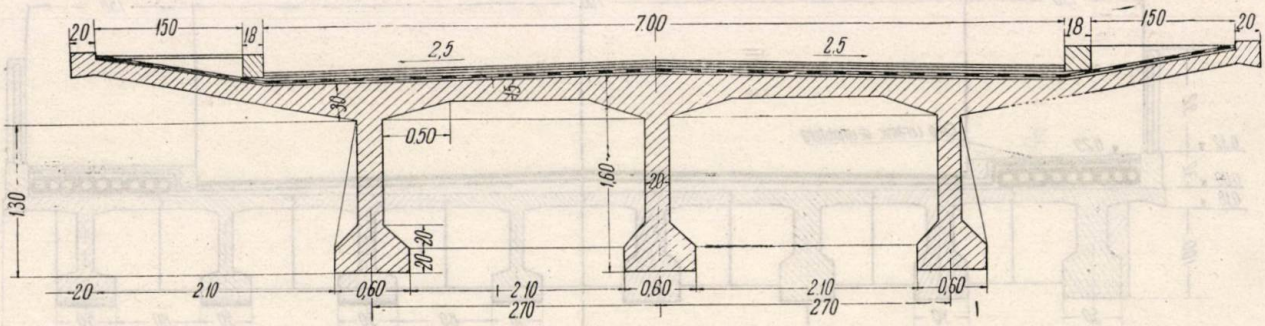


Fig. 10. Secțiunea transversală monolită din beton armat precomprimat.

înălțimii de construcție se poate folosi soluția cu grinzi dublu T a căror plăci superioare și inferioare sunt egale. Prin așezarea lor se ca-

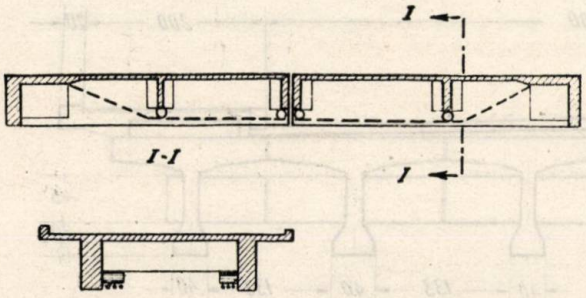


Fig. 11. Secțiunea longitudinală din grindă macaz.

pătă o secțiune casetă care se încarcă simetric.

Rigidizarea transversală se face prin preîn-

precomprimare, evitând astfel neajunsul menționat mai sus.

2. Sistemul de grindă macaz se realizează prin introducerea unei articulații în secțiunea comprimată dela mijloc : se obține astfel un sistem strict determinat. Precomprimarea se realizează prin greutatea proprie care acționează după descintrare (fig. 11).

3. Sistemul casetă se utilizează atunci când precomprimarea transversală devine prea complicată (fig. 12).

Armăturile sunt prevăzute în interiorul casetei și suprastructura se reazemă pe fascicole prin intermediul unor antretoaze. Soluția are avantajul că se execută ca un pod de beton obișnuit, iar întinderea fascicolelor poate fi ușor controlată. Prezintă desavantajul că necesită masive la extremități pentru a repartiza acțiunile cablurilor.

Calculul elementelor de beton armat precomprimat la suprastructurile podurilor de şosea

Calculul suprastructurilor din elemente de beton armat precomprimat se face pe baza aceloraşi principii ca la betonul armat obişnuit.

Calculul suprastructurilor prezintă două faze:

1. Repartizarea transversală a încărcărilor între grinzi.

2. Calculul grinzii propriu zise şi a celorlalte elemente de rezistenţă.

1. Repartizarea sarcinilor între grinzi se face pentru greutatea permanentă repartizând sarcina aferentă fiecărei grinzi în parte, iar pentru sarcinile mobile ţinând seama de numărul de grinzi raportat între deschiderea şi lăţimea tablierului şi de rapoartele între rigidităţile antretoazei şi grinzii principale şi între rigidităţile la torsiune şi încovoiere ale grinzii principale.

Acest proiect de norme tehnice este alcătuit aşa cum arată autorul, pe baza unui studiu de lungă durată a construcţiilor executate în cadrul TNIS-ului.

O grindă de beton armat precomprimat, în cadrul unei suprastructuri de pod, trece prin următoarele stadii dela faza de execuţie până la cea de exploatare:

1. Grinda este supusă unui efort datorită pretensiunii din armătură. Această stare, practic, nu există în realitate: sub acţiunea pretensiunii se naşte un moment negativ care caută să ridice grinda obligând astfel greutatea proprie să intre în acţiune.

2. Grinda este supusă la eforturile din greutatea permanentă şi pretensiune. Aceste eforturi apar în faza de montaj.

3. După montarea grinzilor şi rigidizarea transversală, eforturile în secţiune sunt cele din

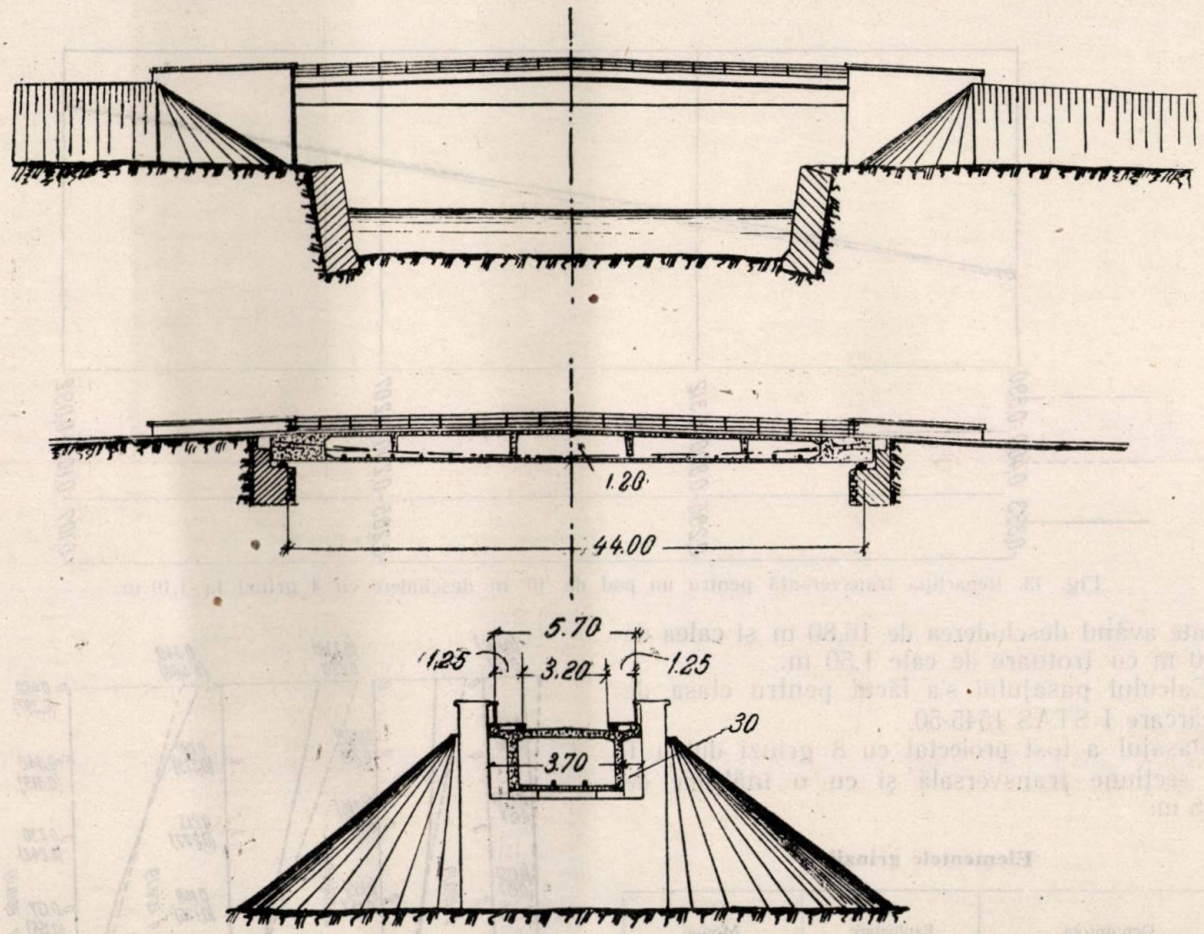


Fig. 12. Elevaţia, secţiunea longitudinală şi transversală, suprastructura monolită sistem casetă.

Pentru exemplificare sunt date în figura 13 şi 14, repartiţia transversală pentru un pod de 10,00 m deschidere cu 4 grinzi aşezate la 1,10 şi pentru un pod de 16,80 m deschidere cu 8 grinzi aşezate la 1,30 m.

2. In calculul grinzii propriu zise se pot folosi indicaţiile date de tratatul de „Utilizarea betonului precomprimat" de Iacuboschi şi Proiectul de Norme „Calculul şi proiectarea podurilor de beton precomprimat" de A. Troiţki.

stadiu II la care se adaugă surplusul de efort datorită greutăţii proprii.

4. In stadiul grinzii în exploatare apar faţă de eforturile de mai sus şi eforturi din sarcini mobile.

5. Ca stadiu intermediar apare contracţia şi cedarea lentă care face să scadă eforturile din pretensiune. Pentru urmărirea grinzii în diferite stadii sunt prezentate eforturile în tabela de mai jos, pentru un pasaj superior peste trei căi

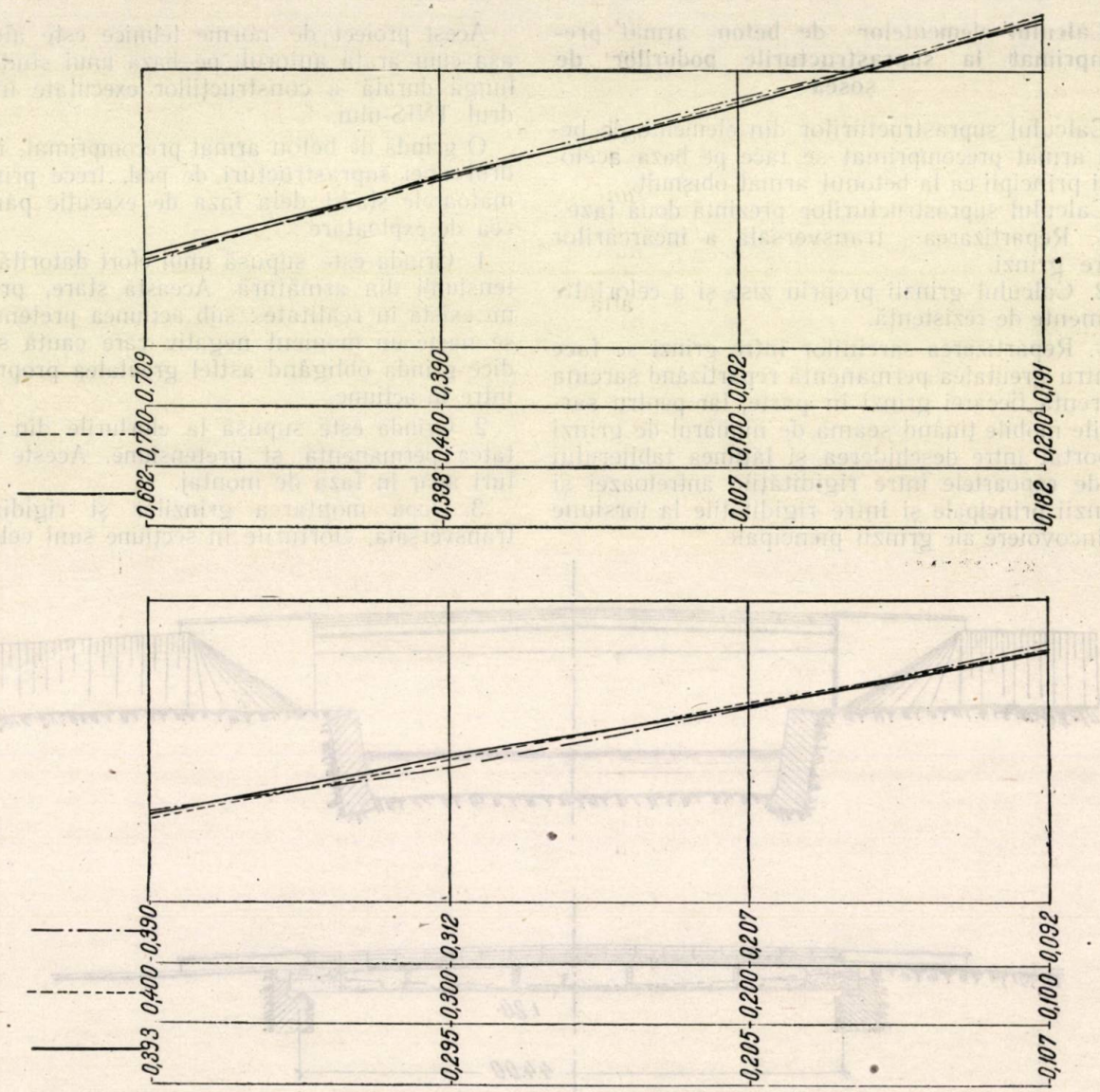


Fig. 13. Repartiţia transversală pentru un pod de 10 m. deschidere cu 4 grinzi la 1,10 m.

ferate având deschiderea de 16,80 m şi calea de 7,00 m cu trotuare de câte 1,50 m.

Calculul pasajului s'a făcut pentru clasa de încărcare I STAS 1545-50.

Pasajul a fost proiectat cu 8 grinzi dublu T în secţiune transversală şi cu o înălţime de 0,85 m.

Elementele grinzii

Denumirea		Exploatare	Montaj
F	cm²	3 265	3 107
h_0	cm	85—7—78	78
e sus	cm	32,7	30,3
e jos	em	52,3	54,7
I	cm²	3 149 000	2 895 000
W sus	cm³	96 400	95 600
W jos	cm³	60 200	52 900

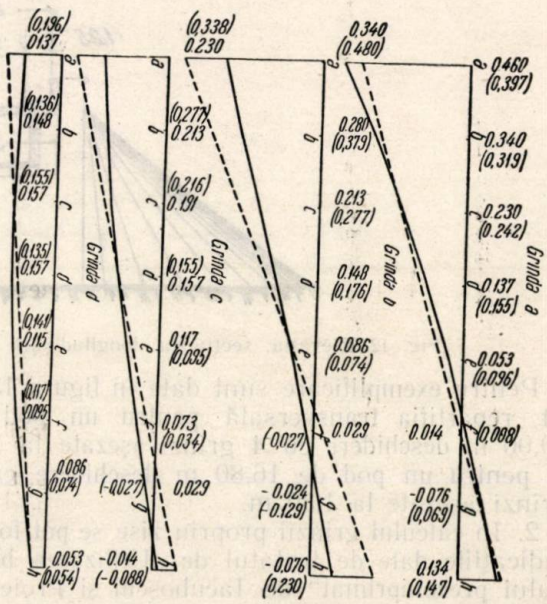


Fig. 14. Repartiţia transversală pentru un pod de 16,80 m. deschidere cu 8 grinzi la 1,30 m.

Soluția este prezentată pentru urmărirea calculului și nu ca fiind cea mai economică, deoarece s'a căutat reducerea înălțimii de construcție. Betonul folosit a fost B 350 și pentru cabluri s'a prevăzut sârmă I STAS 1298-52.

Fazele de calcul sunt următoarele :

1. *Verificarea coeficientului de siguranță al unei secțiuni alese.* Pentru elementele încovoiate cu secțiunea formată din nervuri și placă, în momentul ruperii poziția axei neutre poate fi sau în placă sau în nervură. Pentru a afla poziția axei neutre în acest stadiu trebue să se scrie egalitatea între efortul total în beton și în armătură. In general la secțiunile obișnuite ale podurilor de șosea, axa neutră cade în placă.

$$K = \frac{M_p}{M}$$

$$F \times \sigma_p = R_i \cdot b \cdot x$$

$$KM = R_i \cdot b \cdot x \left(h - \frac{x}{2}\right)$$

σ_p este rezistența la rupere a oțelului;
K — coeficient de siguranță la rupere;
M_p — momentul capabil al secțiunii în stadiul de rupere;
M — momentul de lucru al grinzii.

De menționat că tot restul calculului grinzii de beton armat precomprimat nu modifică în mare elementele care au asigurat coeficientul de siguranță. Deaceea se poate folosi ca o predimensionare pentru sarcinile de proiectare.

2. *Verificarea la fisurare* se face raportând momentul de fisurare la momentul de lucru

$$K_T = \frac{M_m}{M}$$

$$M_m = W_{no}(\sigma_{b1} + \gamma R_p) K_T M$$

$$\gamma = \frac{2 S_n \cdot h}{W_n}; \quad W_{no} - W_n - W_{or}$$

K_T este coeficient de siguranța la fisurare;
M_m — momentul de fisurare;
M — momentul de lucru al grinzii;
W_{no} — modulul de rezistență al grinzii din care se seade modulul de rezistență al orificiilor;
S_n — momentul static al secțiunii de o parte a axei neutre datorită sarcinei exterioare;
γ — coeficientul de corecție pentru lucrul betonului la tensiune din încovoiere;
σ_{b1} — efortul unitar inițial efectiv în betonul tălpii inferioare scăzând pierderile.

3. *Calculul rezistențelor în stadiul elastic.* Așa cum indică „condițiile tehnice provizorii pentru proiectarea podurilor de beton armat precomprimat", elaborate de Ministerul de Interne al U.R.S.S. Direcțiunea Generală a Drumurilor, calculul rezistențelor în stadiul elastic atât pentru armătură cât și pentru beton se face pentru diferitele etape la care este supusă piesa în timpul executării construcției.

a) Eforturi care apar în cursul pretensionării armăturii.

b) Eforturi care se produc în timpul transportului și montajului.

In calculul rezistențelor în stadiul elastic, trebue să se țină seamă dacă există aderență între beton și armătură.

Astfel, eforturile de tensiune tratată în armătură se determină ;

Când există aderență între armătură și beton în următoarele stadii :

a) înainte de apariția pierderilor de tensiune cu formula :

$$\sigma_a = \sigma_{ak} \pm n \frac{M_y}{I};$$

b) după ivirea pierderilor de tensiune cu formula :

$$\sigma_a = \sigma_{an} \pm n \frac{M_y}{I} \cdot$$

Când nu există aderență între armătură și beton :

a) $\sigma_a = \sigma_{ak} \pm \frac{x}{F_a}$

b) $\sigma_a = \sigma_{an} \pm \frac{x}{F_a}$

x — efortul în armătura pretensionată produs de sarcina exterioară, aplicată după terminarea pretensionării.

Eforturile normale în beton se stabilesc cu formulele obișnuite, astfel rezistențele în beton datorită pretensionării armăturii cu

$$\sigma_{bn} = \frac{N_{np}}{F_{bn}} \pm \frac{N_{np} \cdot e_x \cdot y}{I} \cdot$$

Rezistențele datorită sarcinii exterioare când armătura aderă cu betonul

$$\sigma_b = \sigma_{en} \pm \frac{M_y}{I} \cdot$$

iar când armătura nu aderă

$$\sigma_b = \sigma_{en} \mp \frac{M_y}{I} + \frac{x}{F_{en}} \pm \frac{x \cdot e_y \cdot y}{I}$$

unde x este variația tensiunii în armătură cauzată de acțiunea forțelor verticale aplicate după întinderea armăturii.

Suprapunerea efectelor diferitelor solicitări, după care efortul unitar maxim trebue să fie mai mic ca cel admisibil. Eforturile unitare în beton după terminarea pretensiunii și intrarea în lucru a greutății proprii a grinzii nu trebue să depășească

In talpa superioară ..... R_p
In talpa inferioară ..... $0{,}75\ R_i$

Pentru sarcina de exploatare rezistența trebue să fie mai mică decât $0{,}4\ R$

R_p este rezistența la rupere a betonului la întindere;

R — rezistenţa la rupere pe cuburi;
R_i — rezistenţa la rupere convenţională a zonei comprimate a betonului la încovoiere.

4. *Verificarea altor secţiuni* decât cea la mijloc, secţiunea de lângă reazem şi secţiuni intermediare pentru verificarea momentului capabil faţă de cel de lucru.

5. *Determinarea eforturilor de lunecare* prin însumarea algebrică a eforturilor ce apar datorită pretensiunii şi a celor din greutatea permanentă sau sarcinile de exploatare.

6. *Determinarea eforturilor unitare principale.*

In calculul eforturilor în armătură trebue să ţinem seama de următoarele rezistenţe şi pierderi de rezistenţă.

σ_a este efort unitar în fascicole datorită sarcinei exterioare;
σ_{a1} — efort unitar iniţial efectiv în fascicolele armăturii scăzând pierderile;
σ_{a2} — pierderea de efort iniţial datorită contracţiei şi cedării lente a betonului;
σ_{a3} — pierderea de rezistenţă în fascicolele orizontale datorită comprimării elastice a betonului în urma întinderii fascicolelor curbilinii;
σ_{a4} — pierderea de efort în fascicolele de armătură datorită deficienţelor de montare a pieselor de capăt.

Notaţiile sunt cele folosite în Proiectul de norme „Calculul şi proiectarea podurilor de beton armat precomprimat".

Pe baza elementelor prezentate până acum s'a ajuns la următoarele eforturi în diferite stadii.

S t a d i u l I : *Eforturi din pretensiune*

a) Talpa superioară $\sigma_b = -$ 38,10 kg/cm²
b) Talpa inferioară $\sigma_b = +$ 242,00 kg/cm².

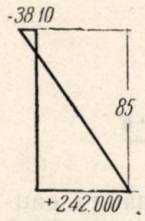


Fig. 15. Diagrama eforturilor în stadiul I.

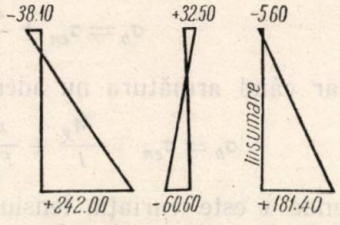


Fig. 16. Diagrama eforturilor în stadiul II.

S t a d i u l II : *Montaj.* Eforturi din pretensiune şi greutate proprie.

Eforturi din :	Talpa superioară kg/cm²	Talpa inferioară kg/cm²
Pretensiune	— 38,10	+ 242,00
Greutate proprie .	+ 32,50	— 60,60
Total . . .	— 5,60	+ 181,40

S t a d i u l III : *Eforturi din pretensiune, greutatea proprie a grinzilor şi greutatea căii*

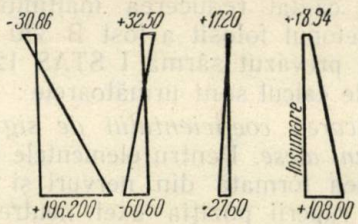


Fig. 17. Diagrama eforturilor în stadiul III.

Eforturi din :	Talpa superioară	Talpa inferioară
Pretensiune	— 30,86	+ 196,20
Greutatea proprie a grinzii .	+ 32,50	— 60,60
Greutatea proprie cale . .	+ 17,20	— 27,60
Total . .	+ 18,94	+ 108,00

Scăderea eforturilor unitare în beton se datoresc scăderii eforturilor unitare în armătură, datorită defecţiunilor de aşezare, cedarea lentă a betonului, etc.

S t a d i u l IV : *Eforturi din pretensiune, greutate proprie a grinzilor, greutatea căii şi sarcini mobile*

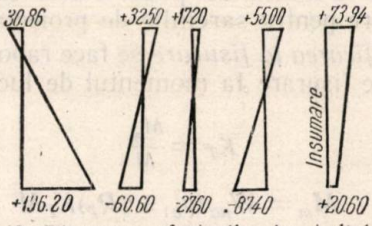


Fig. 18. Diagrama eforturilor în stadiul IV.

Eforturi din :	Talpa superioară	Talpa inferioară
Pretensiune	— 30,86	+ 196,20
Greutate proprie a grinzii .	+ 32,50	— 60,60
Greutate proprie cale . . .	+ 17,20	— 27,60
Sarcini mobile	55,00	— 87,40
Total .	73,94	+ 20,60

Este de remarcat avantajul betonului armat precomprimat, unde în stadiul de lucru în exploatare grinda are toată secţiunea comprimată.

In general s'a căutat să se limiteze eforturile în grindă la rezistenţele admisibile ale mărcii de beton întrebuinţate.

Verificarea săgeții din sarcinile mobile a arătat că aceasta este sub cea admisibilă adică :

$$f = 1{,}33 \text{ cm} = \frac{124}{260} < \frac{1}{1000}.$$

In timp ce la construcțiile obișnuite de beton armat trebue să se asigure o contrasăgeată, pentru sarcinile permanente la grinzile de beton precomprimat în stadiile I, II și III apare o săgeată negativă.

De remarcat că efortul maxim din precomprimare în fibra de jos *de 181 kg/cm²* este numai pentru scurt timp, ca după montare să fie maxim *108 kg/cm²*, datorită pierderilor de efort unitar menționate la stadiul III.

Astfel, defectele de execuție apar imediat la descintrare și eventuale greșeli putând fi înlăturate.

Grinzile de beton armat precomprimat lucrează mai bine la eforturile de lunecare decât cele de beton armat obișnuit.

Eforturile de pretensiune în cablurile curbe dau forțe tăietoare de sens contrar decât cele din greutatea permanentă și sarcini mobile.

La suprastructura indicată mai sus datorită secțiunii variabile a inimii grinzii, eforturile unitare de alunecare au avut următoarele valori :

pe reazem = 7,28 kg/cm² b = 25 cm
la 1,68 m de reazem = 15,10 kg/cm² b = 16 cm.

Calculul antretoazelor pentru soluțiile la care se aplică precomprimarea transversală se face ținând seama de :

1. Realizarea unei compresiuni pe fața antretoazelor pentru preluarea eforturilor de lunecare.

2. Introducerea unor eforturi din cabluri, după care prin suprapunerea efectelor să se obțină în zonele solicitate la tensiune din încovoiere un efort de compresiune.

sară pe suprafețele semidiafragmelor. Astfel, pentru coastele unor grinzi care se realizează din beton B 250 cu rezistență la lunecare

$$\tau = 10 \text{ kg/cm}^2,$$

efortul de lunecare este :

$$T = Fd = Fd \times 10$$

Fd = secțiunea diafragmei (în cm²) pe verticală între tălpi.

Considerând frecarea betonului uscat pe beton 0,55 ajungem la :

$$T = 0{,}55\, N$$

T = efortul total de întindere în toate fascicolele montate în diafragmă de unde $0{,}55\, N = 10\, Fd$

$$N = \frac{10}{0{,}55} \qquad Fd = 18\, Fd$$

Fd se măsoară în cm² iar N în kg.

Se recomandă ca suprafața diafragmei să fie rugoasă.

Detalii constructive în realizarea elementelor de rezistență

Armarea elementelor de rezistență proiectate și executate se face în general cu fascicole din fire de sârmă de oțel superior.

Precomprimarea s'a folosit până acum numai pentru grinzi, neglijând să se studieze posibilitățile de precomprimare ale plăcii carosabile. Luând ca exemplu lucrarea expusă mai jos se vede că armarea se face cu 3 cabluri a 43 fire Ø 5. Cablurile au fost prevăzute după tipul indicat de manualul Ing. Iacubovski și normele elaborate de Ing. Troițki. Un cablu poate fi format din două sau trei rânduri de fire așezate în jurul unui miez din oțel moale. Sârma se dispune paralel în lungul fascicolului, fără să fie necesară răsucirea. După fiecare rând de fire

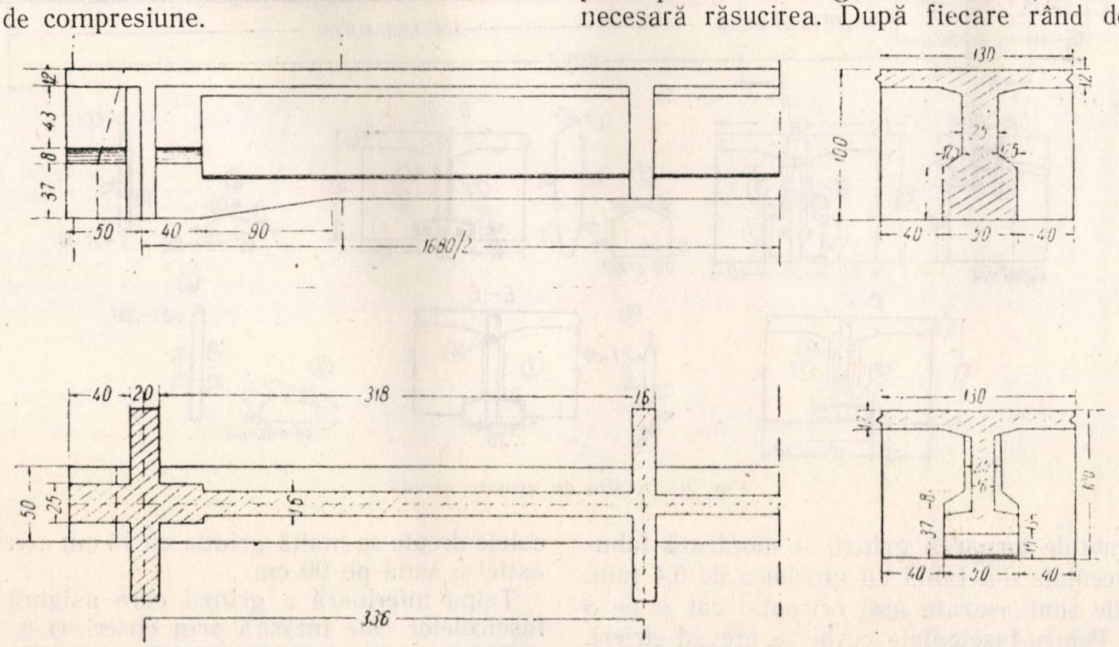


Fig. 19. Plan cofraj grindă.

In „Normele tehnice" de E. A. Troițki este indicat ca fascicolele cu care se realizează precomprimarea transversală să aibă un efort, scăzând pierderile, care să asigure frecarea necesară. se trece la înfășurarea fascicolului cu sârmă trasă la rece cu diametrul de 2 mm pentru primul rând și 1,5 mm pentru rândurile următoare. Pasul sârmei va fi de 6 cm.

Pentru a nu se permite aderarea armăturilor cu betonul înainte de pretensionare, fascicolele se introduc într'un tub de tablă al cărui diametru interior trebue să fie cu 15...18 mm mai mare decât diametrul fascicolului. După terminarea preîntinderii fascicolului, tuburile trebue umplute în mod obligator.

Pentru o mai bună asamblare a plăcilor li s'au prevăzut locaşuri cu nut şi feder.

Ridicarea fascicolelor se face fie după parabolă, fie având o porţiune orizontală şi apoi să urmărească un arc de cerc. Poziţiile de ridicare se dau faţă de una din feţe (superioară sau inferioară). Inima grinzii este dimensionată de

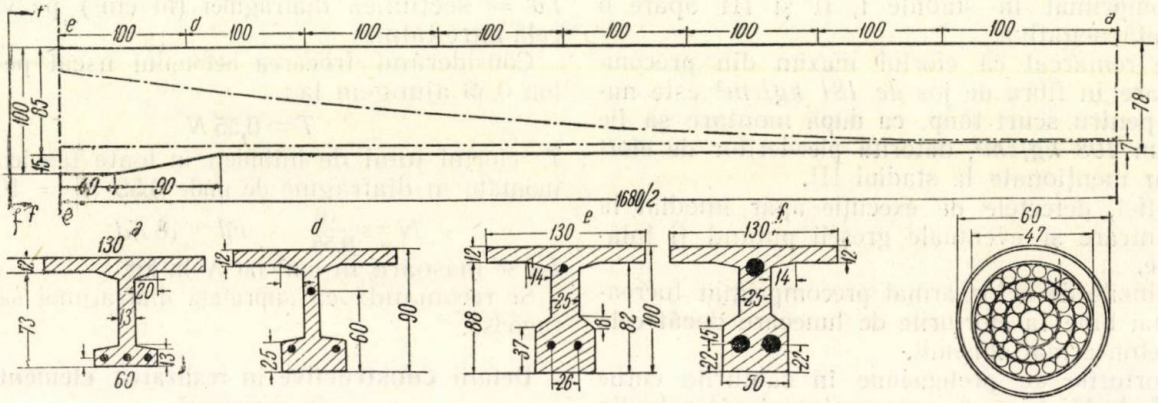


Fig. 20. Dispoziţie ridicare fascicole.

La stabilirea poziţiei fascicolelor în mijlocul deschiderii se va ţine seamă ca între tuburi să fie 1,25 *d* în sens orizontal şi 1,0 *d* pe verticală unde *d* este învelişul tubului, stratul de acoperire, atât faţă de talpa inferioară cât şi de feţele laterale trebue să fie de minimum 4 cm.

cablurile ce se ridică şi rezistenţele din lunecare.

In exemplul prezentat, inima are o grosime de 13 cm, îngroşându-se pe panoul marginal la 16 cm. Pentru realizarea elementului de capăt grinda are o inimă de 25 cm.

Pentru asigurarea aşezării paharelor la fasci-

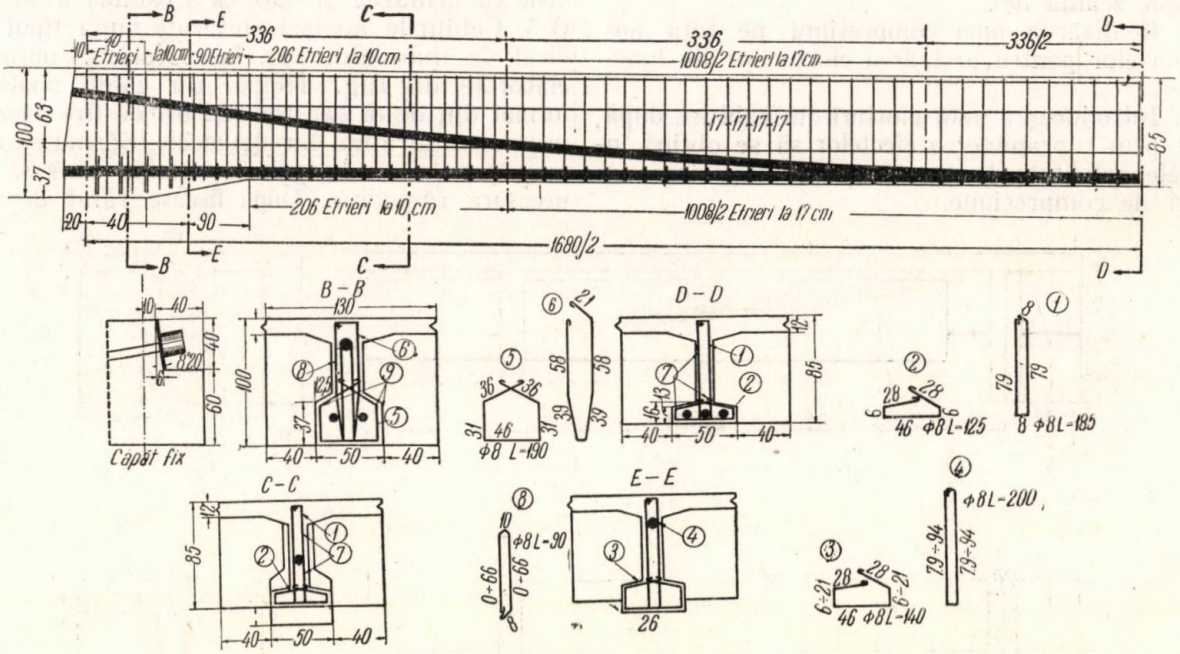


Fig. 21. Detaliu de armare grindă.

Inainte de turnarea grinzii se montează tuburile executate din tablă cu grosimea de 0,4 mm. Tuburile sunt aşezate atât orizontal cât şi pe o curbă. Pentru fascicolele curbe se prevăd etrieri, special pentru asigurarea formei în timpul betonării (vezi etrieri marca 8 în figura 21).

Grinzile au plăcile care lucrează ca simple console pentru solicitările din cale, iar pentru rigidizarea transversală sunt prevăzute coastele drepte se înalţă grinda cu 15 cm executând astfel o vută pe 90 cm.

Talpa inferioară a grinzii care asigură locul fascicolelor este întărită prin etrieri Ø 8.

Pentru prelucrarea lunecărilor rezultate după însumarea algebrică a forţelor tăietoare din pretensiune şi restul sarcinilor, se dispun etrieri ca la lucrările obişnuite de beton armat. Capetele grinzii sunt preconizate în funcţie de sistemele de ancoraj şi de numărul lor. Ancorajele

sunt fixe şi extensibile. Ancorajele extensibile sunt formate din pahare în care sunt încastrate firele fascicolului. Ancorajele fixe pot fi ca cele mobile din pahare sau din teluri.

Capătul grinzii cu ancoraje extensibile este prevăzut cu o placă prefabricată de beton armat sau metalică care asigură transmiterea sarcinilor din ancoraje. Forma lor este astfel aleasă ca să permită introducerea fascicolelor şi să permită aşezarea ancorajelor perpendicular pe cablu.

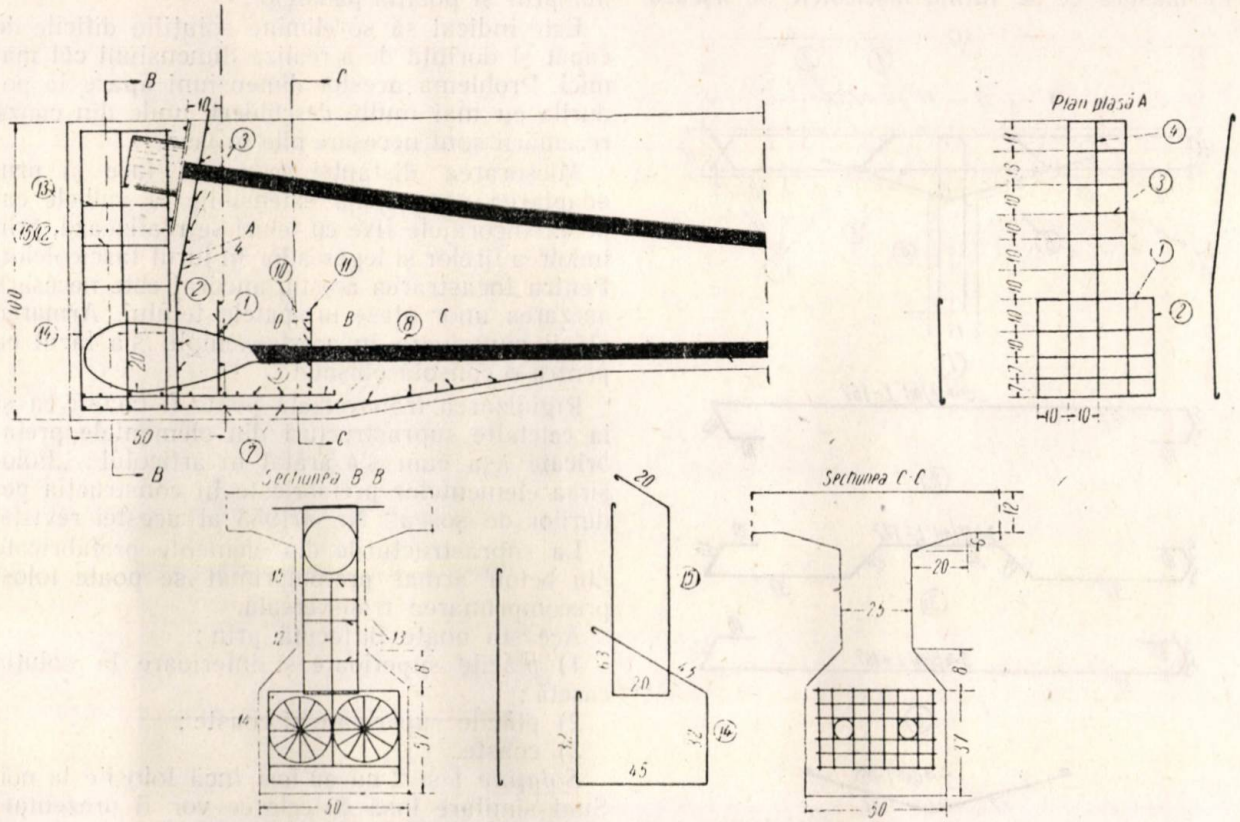


Fig. 22. Detalii grindă capăt fix.

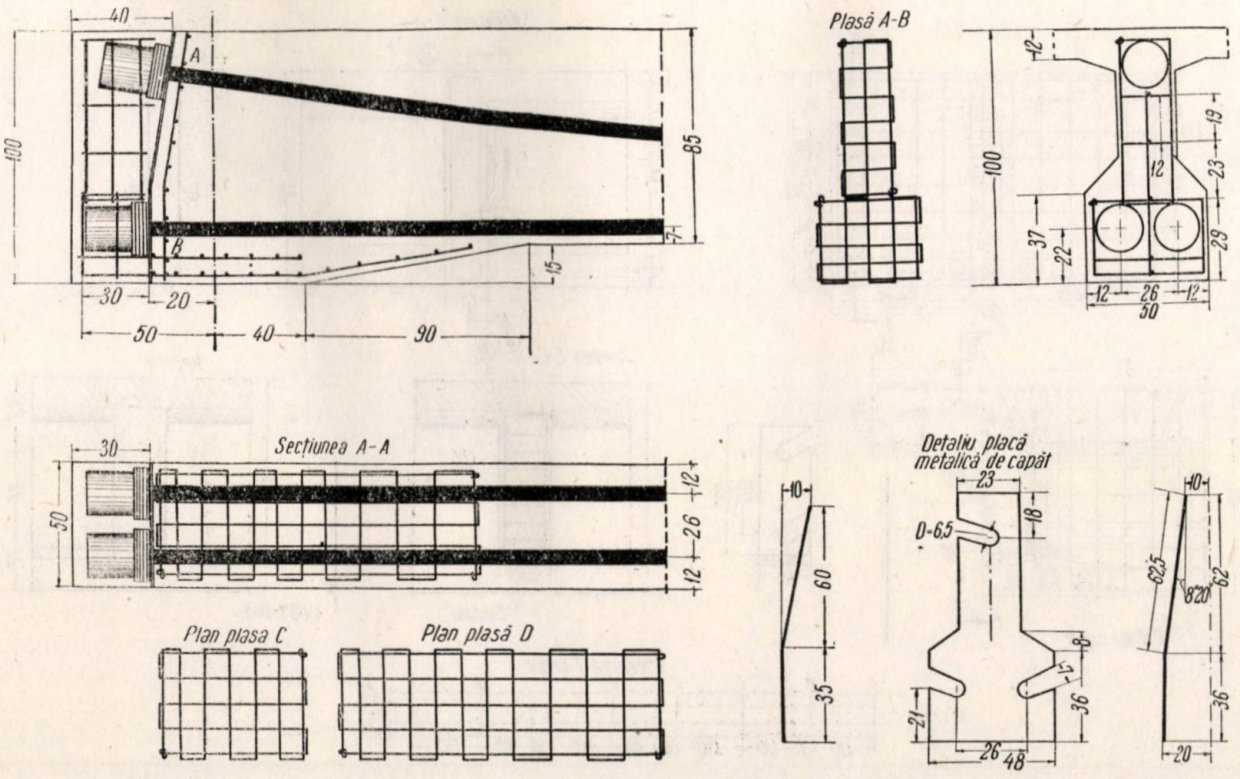


Fig. 23. Detalii grindă capăt extensibil.

Pentru o bună transmitere a eforturilor în spatele plăcii se aşează o plasă metalică din armături obişnuite Ø 6 sau Ø 8. Pentru asigurarea rezemării se aşează plase orizontale care pot să urmărească vuta.

Pe măsură ce se întind fascicolele se aşează furci în spaţiul creat între şaibă şi placa de capăt şi după preîntindere ancorajele se betonează. In general este necesar din axul de rezemare până la marginea grinzii un spaţiu de 40...60 cm care variază cu înălţimea grinzii, cu numărul şi poziţia paharelor.

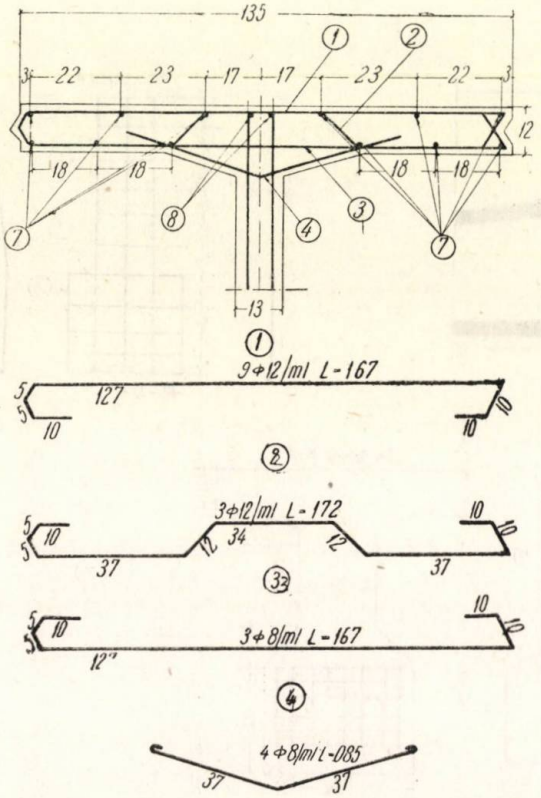


Fig. 24. Armare placă.

Este indicat să se elimine soluţiile dificile de capăt şi dorinţa de a realiza dimensiuni cât mai mici. Problema acestor dimensiuni apare la podurile cu mai multe deschideri, unde din cauza rezemării sunt necesare pile groase.

Micşorarea distanţei se poate face şi prin adaptarea ancorajelor extensibile la ambele capete. Ancorajele fixe cu teluri se realizează, prin îndoirea firelor şi legarea lor în jurul fascicolelor. Pentru încastrarea acestui ancoraj este necesară aşezarea unor plase în spatele telului. Armarea plăcii superioare în acest exemplu s'a făcut ca pentru o consolă obişnuită.

Rigidizarea transversală poate fi făcută ca şi la celelalte suprastructuri din elementele prefabricate aşa cum s'a arătat în articolul : „Folosirea elementelor prefabricate în construcţia podurilor de şosea" Nr. 4/1953 al acestei reviste.

La suprastructurile din elemente prefabricate din beton armat precomprimat se poate folosi precomprimarea transversală.

Aceasta poate fi făcută prin :

1) plăcile superioare şi inferioare la soluţia casetă ;

2) plăcile superioare şi coaste ;

3) coaste.

Soluţiile 1 şi 2 nu au fost încă folosite la noi. Sunt similare însă cu cele ce vor fi prezentate mai jos, cer însă o placă superioară mai groasă.

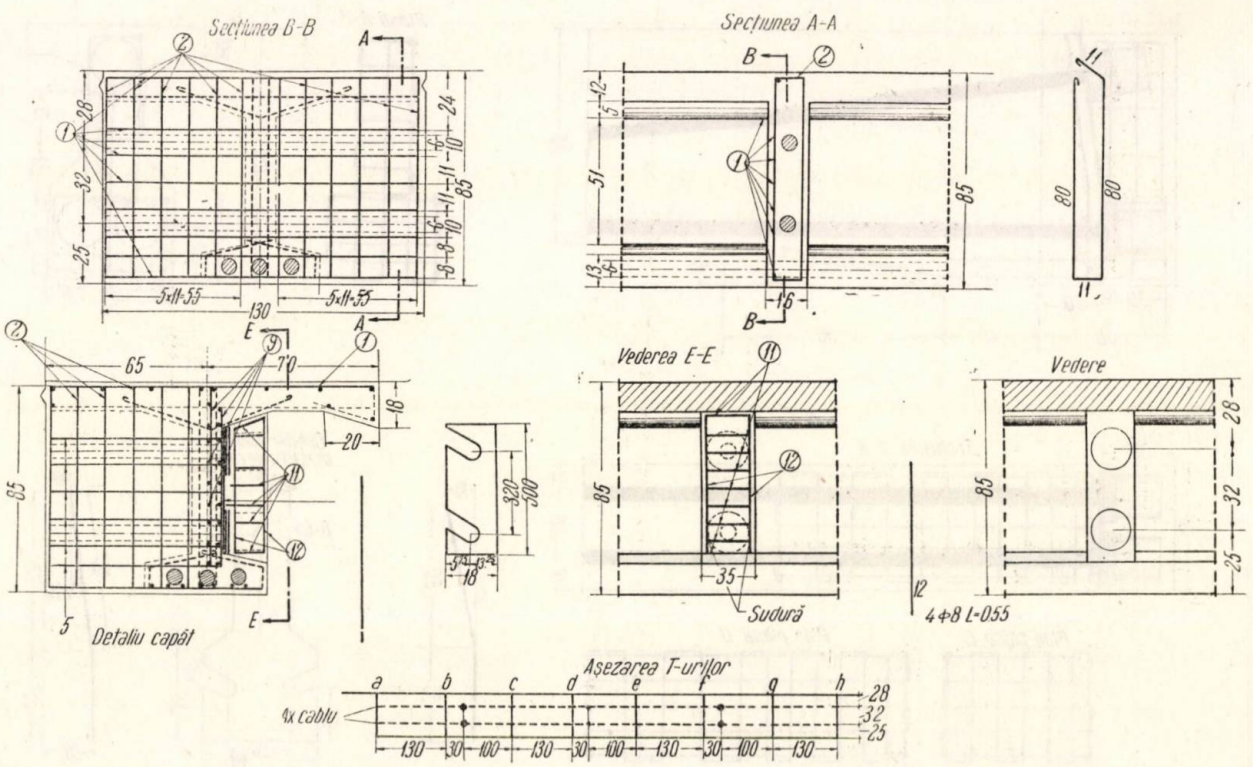


Fig. 25. Detalii de rigidizare transversală cu coaste precomprimate, şi aşezarea T-urilor de injectare.

Soluția 3. Se realizează prin introducerea fascicolelor prin coastele antretoazelor și preîntinse după montarea elementelor prefabricate.

Precomprimarea transversală este soluția ideală deoarece are avantajul că elimină total turnarea betonului în piesele de rezistență, are însă desavantajul unei execuții mai dificile și folosirea unei cantități mai mari de oțel superior. Pot uneori să apară dificultăți la execuție și din cauza săgeților diferite ale grinzilor.

unei preîntinderi simultane a fascicolelor se obține la partea superioară a plăcii un efort de întindere care ajunge până la 20 kg/cm², iar la 1,2 m de reazem 7 kg/cm².

Dacă se vor tensiona numai două fascicole drepte se va obține lângă reazem un efort de întindere de 41 kg/cm².

Pretensionarea alternată a cablurilor inferioare trebue făcută în trepte scurte, deoarece dă săgeți grinzii în plan orizontal.

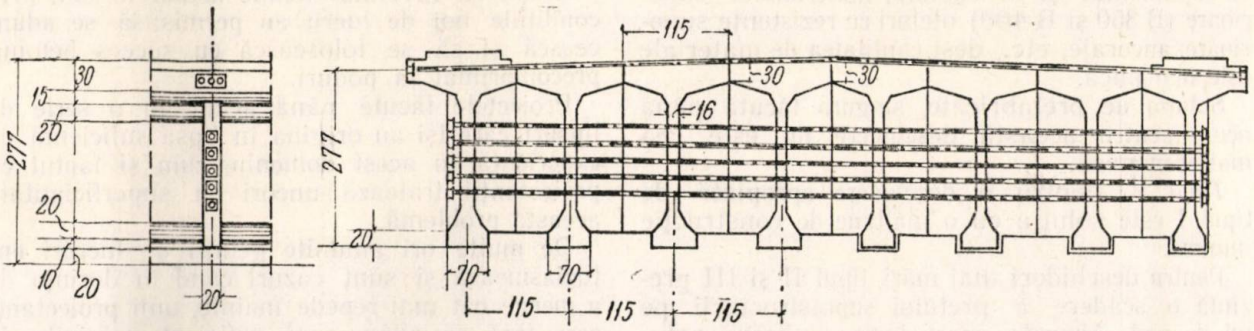


Fig. 26. Rigidizare transversală prin precomprimarea plăcii superioare și a coastelor

Din punct de vedere estetic grinzile sunt întrerupte de liniile verticale ale antretoazelor. De aceea este indicat ca rezolvarea capetelor ancorajelor să fie astfel făcută ca să rămână după betonare în planul tălpii inferioare a grinzii.

Tot pentru estetică în exemplul prezentat (fig. 1) se vede placarea antretoazei de pe reazem pe toată lățimea banchetei.

Pentru micșorarea la maximum a capetelor, este necesar să se facă preîntinderea armăturilor din ambele capete.

Injectarea mortarului în cabluri se face pe sub pod și așa cum se vede în figura 25 așezarea T-urilor *(a)*, făcându-se din două în două grinzi. Felul simetric cum au fost așezate T-urile face să nu fie necesare tipuri diferite de grinzi.

Sistemul de transmitere al eforturilor prin ancoraje este același ca cel prezentat la grindă.

Rigidizarea transversală prin precomprimare transversală este indicată numai pentru podurile late și apare ca neeconomică la podurile înguste sau pasarele.

Precomprimarea prin coastă și placa superioară, pare să fie cea mai indicată.

La podurile late din elemente prefabricate de beton armat precomprimat, rigidizarea transversală este indicat să se facă numai cu precomprimarea coastelor — antretoaze.

Pentru preîntinderea fascicolelor poate fi folosit vinciul hidraulic de 60 t tipul celor executate de Institutul din Leningrad al Soinztransproiect-ului.

In tratatul „Poduri de beton armat precomprimat" ing. Iacubosvhi arată că la studiile asupra unor grinzi experimentale, cele mai bune rezultate se obțin la o pretensionare concomitentă a fascicolelor de armătură. Astfel, pentru o grindă cu trei fascicole de armătură în cazul

O deosebită atenție trebue dată la proiectare la amplasarea paharelor la capătul grinzii. Trebue să se țină seama că între axele a două pahare pe verticală trebue să se lase minimum 330 mm. S'a remarcat faptul că nerespectarea distanțelor minime a dus la așezarea vinciului în poziții defectuoase, periclitând construcția acestuia.

Caracteristicile vinciului de 60 tone:

- **Efort de calcul** . . . . . 60 t
- **Suprafața pistonului** . . . . . 363 cm²
- **Cursa pistonului** . . . . . 120 mm
- **Diametrul vinciului** . . . . . 255 mm
- **Lungimea vinciului** . . . . . 434 mm
- **Lungimea vinciului cu postamentul de bază** . . . . . 900 mm
- **Dimensiunile bazei** . . . . . 260 × 330 mm
- **Suprafața de rezemare a bazei** . . . 260 × 50 × 2 mm
- **Greutatea vinciului** . . . . . 83 kg.
- **Greutatea totală a vinciului și a postamentului** . . . . . 130 kg.

Costul și indici de materiale

Comparativ cu podurile de beton armat obișnuit prefabricate și monolite. Comparația între podurile de beton armat precomprimat și cele de beton armat obișnuit ne dă posibilitatea să analizăm mai bine soluțiile la sarcinile de proiectare. Comparația costului este numai informativ deoarece costul este în funcție de o serie de factori locali (transport, etc.).

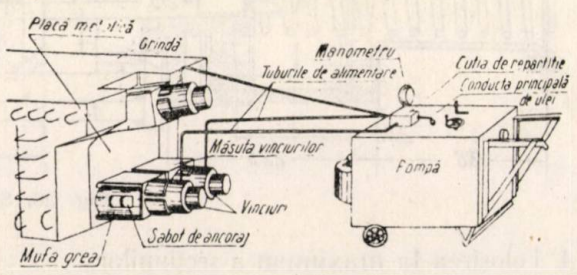


Fig. 27. Schema instalației vinciurilor și a pompelor la un capăt al grinzii.

Vom analiza comparativ lucrările de beton armat precomprimat făcute la noi cu lucrările oarecum similare de beton armat obişnuite monolite şi prefabricate.

Să urmărim fiecare tip în parte.

Tipul I din punct de vedere al costului, soluţia de beton precomprimat prezintă un spor de 45% faţă de suprastructură monolită şi 32,3% faţă de prefabricate.

Sporul de preţ apare din cauza volum de muncă suplimentar şi al costului materialelor superioare (B 350 şi B 400) oţeluri cu rezistenţe superioare, ancoraje, etc., deşi cantitatea de materiale este mai mică.

Soluţia de prefabricate, singura făcută până acum pentru această deschidere nu este cea mai economică.

Tipul V. Pentru o deschidere apropiată de tipul I este soluţia cu o înălţime de construcţie minimă.

Pentru deschideri mai mari, tipul II şi III prezintă o scădere a preţului suprastructurii pe ml de pod. Aceasta arată logica aplicării soluţiilor de beton armat precomprimat la deschiderile mari, acolo unde betonul armat la grinzile drepte apare ca soluţie neeconomică.

Reducerea cantităţilor de armături este de circa 23%...25% faţă de sporul de cost de circa 11%...15%.

Reducerea preţului de cost, se poate face prin :

1. Adaptarea unei înălţimi de construcţie economică. Este de menţionat că proiectanţii la proiectarea elementelor de beton armat precomprimat merg la înălţimi de construcţie reduse, chiar fără să fie obligaţi. Aceasta duce la un spor de oţel inutil şi un spor al ancorajele respective. Creşterea cantităţii de beton variază foarte puţin cu creşterea înălţimii, însă economia de material este pronunţată.

2. Reducerea la maximum a fascicolelor, economisindu-se ancorajele.

3. Folosirea betonului cu mărci superioare numai unde secţiunea elementului de rezistenţă o cere.

4. Folosirea la maximum a secţiunilor.

5. Preconizarea unei montări cât mai raţionale.

6. Folosirea strictă a materialelor necesare şi în special la executarea pieselor prefabricate şi montarea.

7. Studierea amănunţită a analizei de preţuri, care astăzi supra încarcă uneori preţurile, justificând lipsa de experienţă în acest domeniu.

Concluzii asupra aplicării la noi a betonului armat precomprimat la podurile de şosea

Creşterea nivelului tehnic astăzi la noi, prin condiţiile noi de lucru au permis să se adâncească şi să se folosească cu succes betonul precomprimat la poduri.

Proiectele făcute până acum au o serie de lipsuri care îşi au origina în lipsa suficientă de experienţă în acest domeniu, cum şi faptul că proiectanţii tratează uneori cu superficialitate această problemă.

De multe ori anumite genuri de lucrări entuziasmează şi sunt cazuri când în dorinţa de a merge cât mai repede înainte, unii proiectanţi care fără să adâncească suficient sarcinile de proiectare, prevăd folosirea betonului precomprimat chiar şi acolo unde el nu este soluţia cea mai justă.

In cadrul proiectelor tehnice nu totdeauna se caută soluţiile cele mai simple şi se tinde spre elemente cât mai originale şi mai complicate în acelaşi timp. Este indicat ca proiectantul să nu considere că tot ce se poate desena este posibil şi execuţiei şi ca exemplu se menţionează cazul când la un pod cu mai multe deschideri, pe lângă faptul că suprastructura este de tipul IV s'a căutat să se reducă la minimum lăţimea pilei. Pentru a se ajunge la o dimensiune minimă s'a prevăzut aşezarea ancorajelor în trepte complicând în mod inutil execuţia, când mărind cu 20 cm pila, lucru ce practic nu se observă, s'ar fi realizat aşezarea ancorajelor pe un plan înclinat obişnuit, construcţie destul de simplu de executat.

Este indicat să nu se prevadă folosirea la podurile prefabricate ca aparate de reazem, pen-

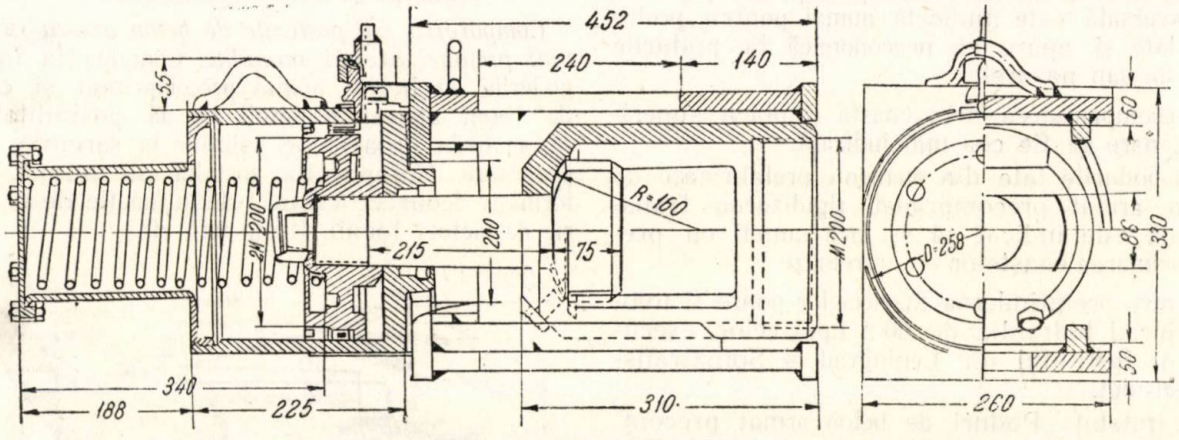


Fig. 28. Schema vinciului.

duli de beton armat, deoarece aceştia pot fi uşor blocaţi în timpul montării pieselor. Grinzile de poduri au în general greutăţi mari 15...80 t,

Tipul I şi Tipul V

Sistemul	Cost suprastructura lei/ml	Beton armat m³/ml	Ciment t/m	Oţel 01,38 t/ml	Oţel superior t/ml	Lemn ecarisat m³/ml	Lemnărie rotundă m³/ml
Tipul I							
Grinzi prefabricate de beton armat precomprimat $L = 17{,}80$ cale 7,00 şi 2 trotuare de 1,00 m	13 100	B 350 şi B 200 3,56	1,70	0,495	0,140	2,84	1,59
Tipul V							
Grinzi prefabricate din beton armat precomprimat $L = 16{,}80$ m. cale 7,00 m şi 2 trotuare de 1,50	12 700	2,90	1,64	0,470	1,89	0,51	1,04
Grinzi prefabricate de beton armat	10 000	B 200 4,70	1,75	1,05	—	0,75	0,80
Suprastructura monolită 2 grinzi de beton armat	7 800	4,25	1,5	0,80	—	0,42	2,00

Tipul II ($L = 24{,}50$ m)

Sistemul	Cost suprastructura lei/ml	Beton armat m³/ml	Ciment t/ml	Oţel 01,38 t/ml	Oţel superior t/ml	Lemn ecarisat m³/ml	Lemnărie rotundă m³/ml
Grinzi prefabricate din beton armat precomprimat	12 000	3,25	1,50	0,540	0,170	0,80	1,50
Suprastructura monolită 2 grinzi de beton armat	7 800	4,15	1,80	0,82	—	0,60	2,50

Tipul III ($Lc = 30{,}00$ m)

Sistemul	Cost suprastructura lei/ml	Beton armat m³/ml	Ciment t/ml	Oţel o1,38 t/ml	Oţel superior t/ml	Lemn ecarisat m³/ml	Lemnărie rotundă m³/ml
Grinzi prefabricate de beton armat precomprimat cale 7,25 şi trotuare de 1,50 m	11400	4,80	1,86	0,560	0,300	1,44	0,90
Suprastructură monolită 2 grinzi de beton armat	10 550	5,00	2,18	11,20	—	0,70	2,50

Tipul V (*Lc* 37.00)

Sistemu	Cost suprastructură lei/ml	Beton armat m³/ml	Ciment t/ml	Oţel 01,38 t/ml	Oţel superior t/ml	Lemn ecarisat m³/ml	Lemn rotund m³/ml
Grinzi prefabricate de beton armat precomprimat cale de 7,00 m şi trotuare de 1,50 m .	11 000	64	2,5	0,710	310	1,40	1,00
Suprastructură monplită 2 grinzi	9 000	5,2	2,1	1,280	—	0,90	2,5

considerând că aşezarea se face cu portaluri, coborîrea pe reazeme nu este posibilă cu destulă precizie şi poate duce la înclinarea pendulului. Indiferent de deschidere trebuie să se folosească pentru elementele prefabricate aparate de reazem fixe cât şi mobile metalice. Faţă de diferenţa de cost, între aparatele de reazem mobile metalice şi pendule de beton armat care prezintă o cantitate extrem de mică faţă de costul total asupra structurii, se asigură prin folosirea aparatelor de reazem metalice o montare în bune condiţii şi o garanţie de viitor.

Cunoscând în mod amănunţit fazele de execuţie şi posibilităţile întreprinderii, putem să eliminăm lucrări inutile cum sunt platforme imense pentru turnarea grinzilor, să precizăm în mod amănunţit şi practic diferitele faze de lucru, eliminând astfel superficialitatea cu care se trata uneori aceste probleme, schiţându-se uneori utilajul de montare considerând că face parte din uneltele întreprinderii.

Adâncind în mod serios calculul şi studiind posibilităţile de execuţie printr'un contact strâns cu întreprinderile de execuţie, se pot obţine rezultate remarcabile prin folosirea betonului armat precomprimat la podurile de şosea.

Bibliografie

Iacubovschi V. B.: Intrebuinţarea betonului precomprimat la poduri, Moscova, 1950.

Troiţki A. E.: Proiect de Norme Tehnice, Moscova, 1951.

Korovkin A. P.: Calculul elementelor de beton armat la încovoiere (culegere de articole), Moscova, 1950.

Goldenblat I. ing.: Poduri din beton armat precomprimat (culegere de articole), Moscova, 1950.

Nicolau V., prof. ing., *Froimescu A.*, ing., *Weissenberg M.*, ing: Căile de desvoltare a betonului precomprimat în R.P.R. (articol), Industria Construcţiilor şi a Materialelor de Construcţii, Nr. 9/1952.

Froimescu A., ing: Economia de metal în construcţii de beton armat (articol), Industria Construcţiilor şi a Materialelor de Construcţii, Nr. 6/1952.

Weissenberg M., ing: Calculul elementelor de construcţii din beton precomprimat, Industria Construcţiilor şi a Materialelor de Construcţii Nr. 7/1953.

Drăgulinescu M., ing: Folosirea elementelor prefabricate în construcţia podurilor de şosea, Industria Construcţiilor şi a Materialelor de Construcţii, Nr. 4—5, 1952 şi Nr. 4/1953.

Ministerul de Interne al U.R.S.S. Direcţia generală a Drumurilor: Condiţii tehnice provizorii pentru proiectarea podurilor din beton armat precomprimat, Moscova, 1952.

★

ПРИМЕНЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНО-НАПРЯЖЕННОГО ЖЕЛЕЗОБЕТОНА ДЛЯ ШОССЕЙНЫХ МОСТОВ

Резюме

Применение предварительно-напряженного железобетона открывает широкие перспективы перед строительством шоссейных мостов.

Благодаря снижению собственного веса становится возможным перекрытие больших пролетов при минимальной строительной высоте.

Для больших мостов, предварительно-напряженный бетон является целесообразным решениям, конкурируя со сводами и арками со сложными фундаментами.

У нас применение этого нового материала связано с развитием производства сборных конструкций.

★

ИССЛЕДОВАНИЯ МОДЕЛИ КАЧАЮЩЕГОСЯ ТРАНСПОРТЕРА ПРИМЕНЯЕМОГО В ЦЕМЕНТНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Резюме

В статье дается описание типа качающегося транспортера применяемого на цементных заводах. Дается описание транспортера, схема приводного механизма, а затем указывается способ работы и расчет скорости передвижения материала по транспортеру, являющейся основой определения его производительности. Расчетный метод сопровождается численным примером для клинкерного транспортера. Приводятся формулы расчета производительности и необходимой мощности и ряд конструктивных данных, с указанием возможностей и области применения данного типа транспортера.

★

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДИ ЦЕМЕНТА

Резюме

В статье рассматривается необходимость определения удельной площади цемента. Описываются методы определения гранулометрического состава, расчет удельной площади и методы непосредственного определения удельной площади, путем измерения некоторых физических свойств, непосредственно связанных с площадью. Описанными методами являются: отстаивание, отделение воздушным потоком, определение зернистости при помощи уравнений, определение удельной площади измерениями проницаемости, абсорбции и мутноватости.

Дается таблица с результатами достигнутыми применением некоторых методов.

★

ТОРМОЗИТЕЛЬ СХВАТЫВАНИЯ ГИПСА

Резюме

Статья рекомендует строительным площадкам порошкообразный тормозитель осуществляемый гидролизированием костяного кися, по принципу производства советского тормозителя Б. С. В отличие от последнего, гидролиз производится не с помощью гидрата натрия, а при помощи смеси состоящей из соды (Na_2 CO_3 —) и известковой массы.

Trasarea Stadionului „23 August"

Ing. E. ILIESCU

Stadionul din Parcul de Cultură şi Sport „23 August" este una dintre însemnatele realizări cu care Republica Populară Română s'a prezentat la măreaţa sărbătoare a păcii şi prieteniei dintre popoare pe care a constituit-o cel de al IV-lea Festival Mondial al Tineretului şi Studenţilor organizat la Bucureşti, între 25 Iulie şi 20 August 1953.

Din diversitatea problemelor tehnice pe care constructorii le-au avut de rezolvat în timpul

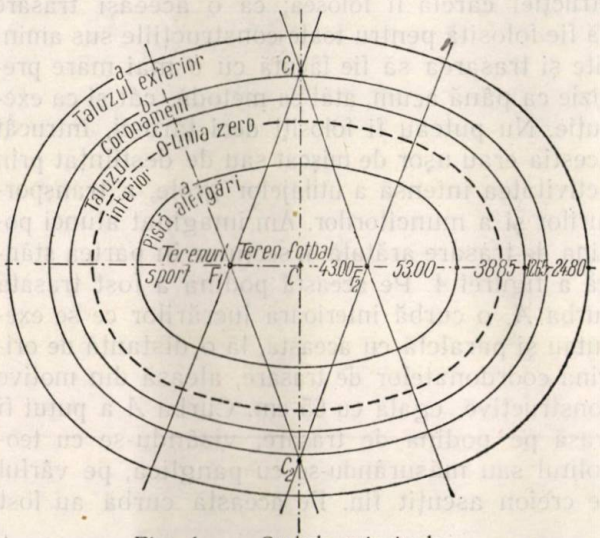


Fig. 1. — Curbele principale

realizării stadionului, problemele de trasare şi de nivelment au avut o importanţă covârşitoare, atât în ceeace priveşte buna lor calitate, cât şi în ceeace priveşte rezolvarea lor suficient de rapidă şi judicioasă, astfel încât să permită desfăşurarea lucrărilor de construcţie, propriu zise, fără nici o întârziere. Orice întârziere a trasărilor ar fi compromis termenul de predare a stadionului. In lumina acestor cerinţe, orientarea aleasă la 15 Aprilie, dată la care am primit responsabilitatea operaţiunilor topografice în sectoarele Stadion şi Teatru în aer liber, a fost aceea de a împărţi lucrările ce se efectuau de către colectivul de topometri al şantierului în două părţi, după preciziunea (mai mare sau mai mică) ce se cerea acestor lucrări. Toate lucrările de trasare însă, au fost clasificate într'o singură grupă în ceeace priveşte necesitatea executării lor cu maximum de urgenţă.

Stadionul are forma unei elipse sau mai exact a două mânere de coş simetrice (fig. 1).

Fiecare dintre aceste mânere de coş are câte trei centre de trasare (F_1, Cn şi F_2); două din centrele comune celor 2 mânere (F_1 şi F_2) servesc pentru trasarea curbelor de vârf ale elipsei.

Stadionul a fost construit, pe un teren aproape orizontal, prin excavarea regiunii centrale a lui şi depozitarea în exterior a pământului rezultat din săpături pentru a se obţine taluzul pe care se face accesul, din exterior, la locurile rezervate pentru spectatori pe băncile încastrate în gradenele prefabricate din beton armat (fig. 2).

In prima fază a lucrărilor, colectivul de topometri a procedat la trasarea curbei (0) (linia zero) şi la trasarea curbei *(a)* (marginea inferioară a taluzului exterior) iar, ceva mai târziu, a curbei *d*. Toate aceste curbe au fost materializate prin ţăruşi care trebuiau mereu înlocuiţi pe măsură ce utilajele grele (excavatoare, etc.)

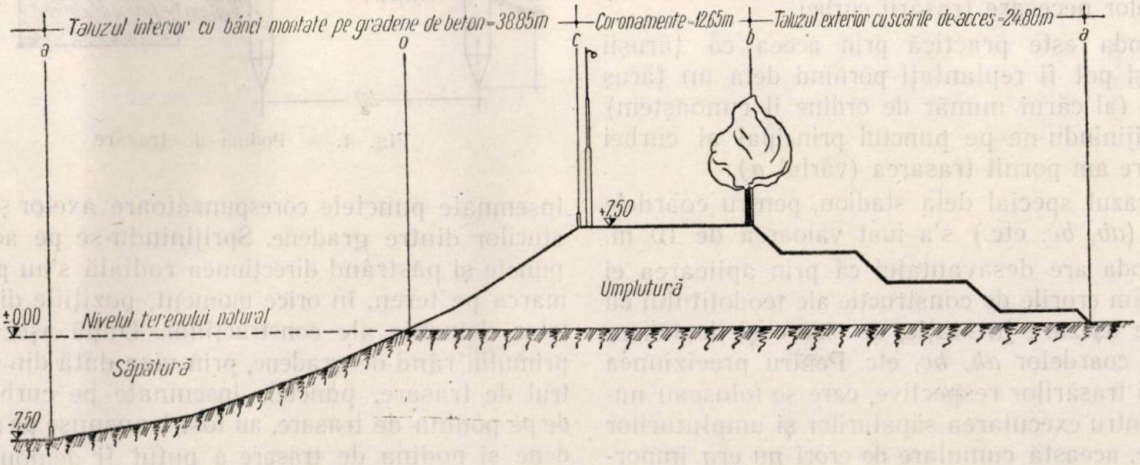


Fig. 2. — Secţiune prin coronament şi taluze

îi desfiinţau prin săpături masive. Lucrările de trasare în această fază nu cereau o prea mare preciziune dar pretindeau a fi făcute extrem de repede.

Pentru pichetarea punctelor intermediare ale arcelor de cerc respective s'a folosit metoda de trasare prin coordonate polare (fig. 3).

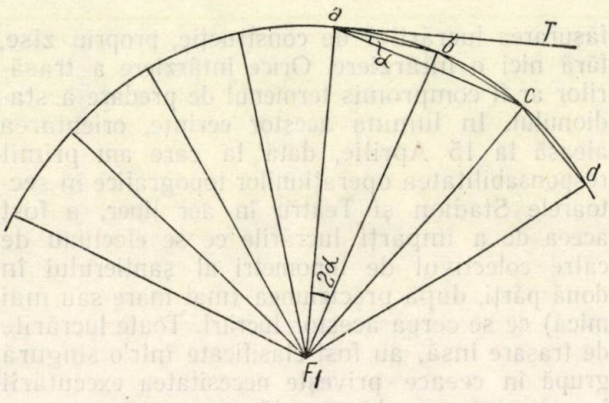


Fig. 3 — Trasarea prin arce egale

Cunoscând că la arce egale (este vorba de cerc) corespund unghiuri la centru egale şi că valoarea unghiului care are vârful pe cerc este egală cu jumătatea valorii unghiului la centru care cuprinde între laturile lui acelaşi arc de cerc pe care-l cuprinde unghiul cu vârful pe cerc, metoda constă în a face staţie cu teodolitul într'unul din punctele principale ale curbei (vârful *a* de exemplu) şi a viza cu zero al cercului orizontal, direcţiunea tangentei în punctul *a*. Se înscrie în teodolit valoarea unghiulară α egală cu jumătatea arcului la centru aF_1b.

Se dă viză către *b* şi — pe această viză — se măsoară coarda *ab* pichetându-se astfel punctul *b*. Din aceeaşi staţie, înscriind unghiul $T\,a\,c = 2\,\alpha$, pe viza *ac* se găseşte punctul *c* măsurând din *b* distanţa *bc* = distanţa *ab*.

Cel de al treilea unghi înscris este $T\,a\,d = 3\,\alpha$, iar punctul *d* se găseşte măsurând *cd* = *ab* astfel ca el să cadă pe viza *a-d*. Operaţiunea se continuă astfel până la pichetarea tuturor punctelor necesare trasării curbei.

Metoda este practică prin aceea că ţăruşii distruşi pot fi replantaţi pornind dela un ţăruş rămas (al cărui număr de ordine îl cunoaştem) şi sprijinindu-ne pe punctul principal al curbei din care am pornit trasarea (vârful *a*).

In cazul special dela stadion, pentru coardele egale (*ab, bc,* etc.) s'a luat valoarea de 10 m.

Metoda are desavantajul că prin aplicarea ei cumulăm erorile de construcţie ale teodolitului cu cele de aşezare în staţie, de vizare şi de măsurare a coardelor *ab, bc,* etc. Pentru preciziunea cerută trasărilor respective, care se foloseau numai pentru executarea săpăturilor şi umpluturilor masive, această cumulare de erori nu era importantă.

Tot fără importanţă este în acest caz, eroarea ce se face măsurând distanţa de 10 m pe coardele *ab, bc,* etc. în loc de a o măsura pe arcele corespunzătoare.

★

In momentul când săpăturile atingeau, pe anumite regiuni, nivelul definitiv, a fost nevoie să se traseze din nou curba *d* pentru turnarea fundaţiilor parapetului inferior şi montarea gradenelor (fig. 4).

Construcţiile ce era necesar să se execute, sprijinindu-se pe această nouă trasare, erau : săpăturile pentru fundaţii, montarea cofrajelor acestor fundaţii (două faze), montarea primului rând de gradene şi darea axelor pentru fiecare şir de gradene. Condiţiile cerute acestei trasări erau : ca ea să rămână nealterată în timpul executării construcţiei căreia îi folosea; ca o aceeaşi trasare să fie folosită pentru toate construcţiile sus amintite şi trasarea să fie făcută cu o mai mare precizie ca până acum, atât ca metodă, cât şi ca execuţie. Nu puteau fi folosiţi deci ţăruşii, întrucât aceştia erau uşor de mişcat sau de desfiinţat prin activitatea intensă a utilajelor grele, a transporturilor şi a muncitorilor. Am imaginat atunci podina de trasare arătată în secţiune în partea stângă a figurei 4. Pe această podină a fost trasată curba *A*, o curbă interioară lucrărilor ce se executau şi paralelă cu aceasta, la o distanţă de origina coordonatelor de trasare, aleasă din motive constructive, egală cu 65 cm. Curba *A* a putut fi trasă pe podina de trasare, vizându-se cu teodolitul sau măsurându-se cu panglica, pe vârful de creion ascuţit fin. Pe această curbă au fost

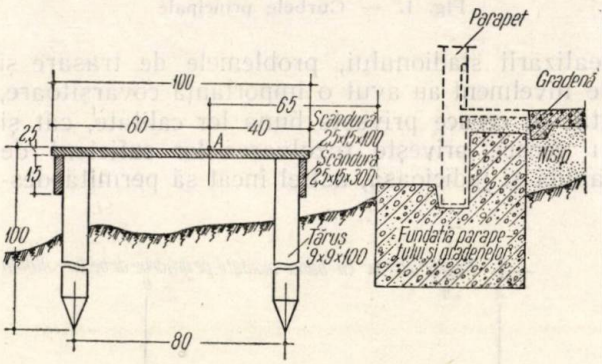


Fig. 4. — Podina de trasare

însemnate punctele corespunzătoare axelor şi rosturilor dintre gradene. Sprijinindu-se pe aceste puncte şi păstrând direcţiunea radială s'au putut marca pe teren, în orice moment, poziţiile diferitelor elemente ale construcţiilor. După aşezarea primului rând de gradene, prin viza dată din centrul de trasare, punctele însemnate pe curba *A* de pe podina de trasare, au fost transpuse pe gradene şi podina de trasare a putut fi demontată atât pentru a face loc dispozitivelor şi utilajelor

folosite pentru montajul pe verticală a şirurilor de gradene, cât şi pentru a fi montată din nou, în altă regiune, în care era necesară continuarea trasării.

Ca metodă s'a folosit pentru această trasare *metoda sferturilor* (fig. 5), care constă, în aceea că, dacă se cunoaşte coarda C_1 şi săgeata corespunzătoare S_1, atunci săgeata S_2 pentru coarda jumătăţii de arc este aproximativ egală cu sfertul săgeţii S_1, ş.a.m.d.

La trasările efectuate s'au determinat prin calcul trigonometric numai săgeţile S_1 şi S_2 iar celelalte au fost calculate aritmetic, fiind succesiv egale cu sfertul pecedentei, întrucât eroarea de pichetare era mai mică decât 1 mm pentru prima săgeată astfel determinată şi cu totul neînsemnată pentru celelalte.

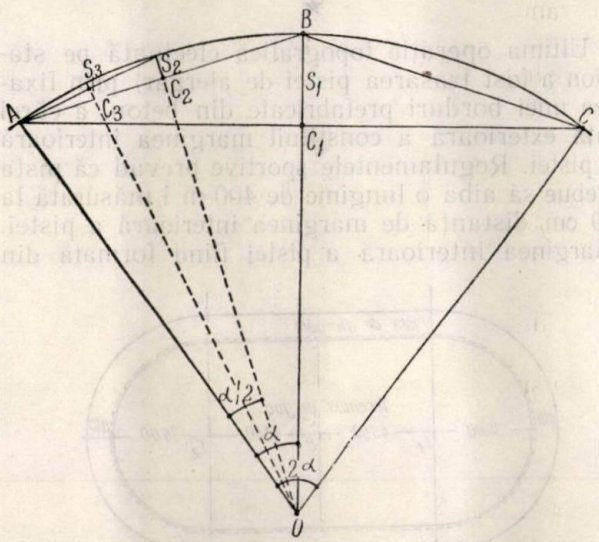


Fig. 5. — Trasarea prin metoda sferturilor

Dealtfel eroarea, chiar absolut neglijabilă după cum s'a arătat mai sus, era localizată numai la pichetarea punctelor intermediare ; punctele de natura celor notate în figură cu literele *A B* şi *C*, au fost determinate prin vize de unghiuri (*OBA*, etc.) şi măsurări de coarde (*AB*, etc.) unde precizia a fost cea admisă la astfel de măsurători şi vize.

Trasarea pe podină a curbei ajutătoare (*A*) a fost pornită din cele 2 capete ale axei mari către capetele axei mici, iar eroarea de închidere a celor două ramuri ale curbei pe axa mică a elipsei (în faţa tribunei oficiale) a fost de 14 mm pentru necoincidenţa în sens lateral şi de 20 mm pentru necoincidenţa în sens longitudinal. In mare parte aceste neînchideri s'au datorat unei erori strecurată în proiect, unde cele două unghiuri egale ale unui triunghi isocel, difereau între ele cu $0^g\ 03^c\ 54^{cc}$ eroare ce n'a fost sesizată pe teren, decât la constatarea neînchiderilor semnalate mai sus.

★

Printre ultimele trasări efectuate pe stadion, cea mai importantă a fost aceea care a servit, parţial, la executarea trotuarului, rigolei şi bordurei — parapet care separă locurile spectatorilor de terenurile sportive.

In afară de calitate, se cerea în primul rând ca aceste lucrări să fie făcute într'un tempo atât de rapid, încât la urmă n'a mai fost timp ca metoda

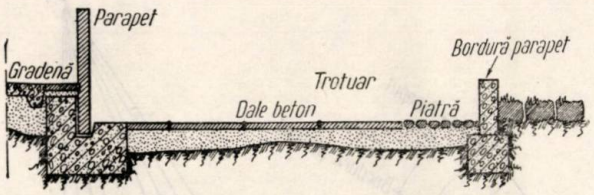


Fig. 6. — Secţiune prin inelul de circulaţie

şi dispozitivul ce vor fi arătate mai jos să fie aplicate la totalitatea lucrărilor executate. Şi aici a trebuit să se efectueze o singură trasare pentru toate lucrările: fundaţia bordurei-parapet, bordura-parapet (cofraje), rigola şi rosturile inelare ale dalelor trotuarului (fig. 6).

Nu a mai fost necesar să se construiască o podină de trasare, deoarece circulaţia vehiculelor, utilajelor şi muncitorilor nu mai era prohibitivă pentru folosirea ţăruşilor de trasare şi curba putea fi trasă prin măsurări de raze, aceste măsurări putându-se efectua pe o suprafaţă orizontală, fără obstacole.

Pentru trasarea curbelor de vârf ale elipsei stadionului, staţionând cu teodolitul în F_1 (respectiv F_2) s'au însemnat pe parapetul existent (fig. 8) punctele *1,2... n* la distanţe egale, prin înscriere în aparat a unghiurilor succesive $\alpha, 2\alpha \ldots n\alpha$ pornind dela o racordare la alta.

Cu o rază mai mică decât cea a bordurei-parapet, pe razele $F_1 0'$, $F_1 1'$, ..., $F_1 n'$, s'au bătut o serie de ţăruşi care (prin cui bătut în capul lor) au determinat curba $O', 1', \ldots, n'$, curbă care (ca şi cea de pe podina de trasare) era interioară lucrărilor ce se executau sprijinindu-se pe ea şi paralelă cu a-

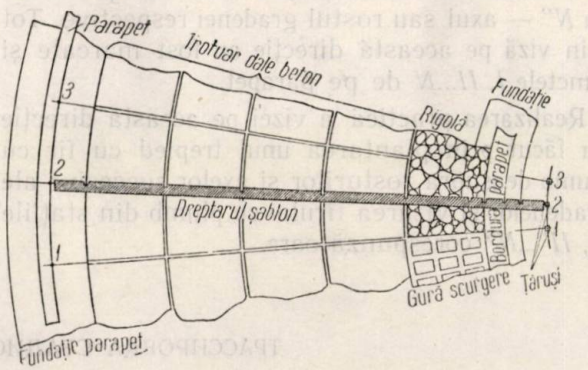


Fig. 7. — Trasarea cu dreptarul şablon

cestea. Un dreptar şablon (fig. 7) special construit în acest scop era sprijinit cu capătul-origină

al lui pe țăruşii n' şi cu celălalt capăt pe semnele n de pe parapet.

Cu ajutorul semnelor închertate în dreptarul şablon s'au putut trasa în orice moment, toate lucrările enumerate mai sus (fig. 7) obţinându-se mereu şi direcţia radială a rosturilor dalelor de beton ale trotuarului.

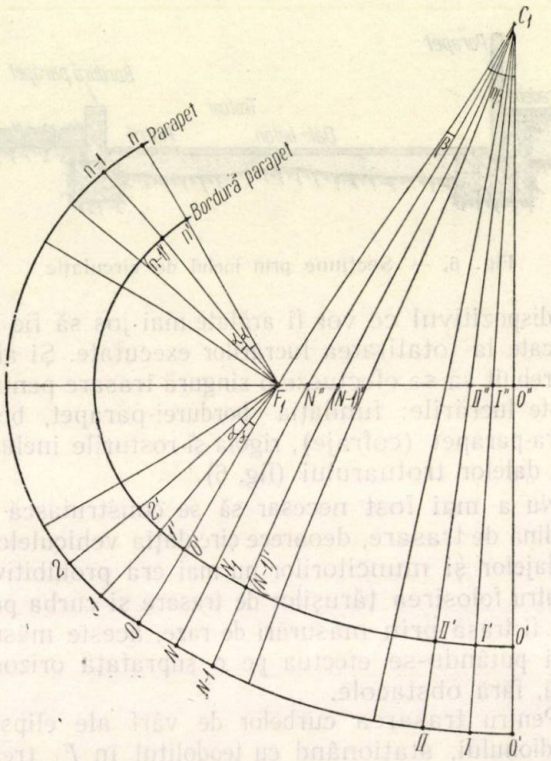


Fig. 8. — Trasarea curbelor inelului de circulaţie

Pentru porţiunile cu curbură mare ale elipsei, n'a mai fost posibilă staţionarea cu teodolitul în centrele C_1 şi C_2 fiindcă acestea cădeau, respectiv, în spatele pavilionului sportivilor şi în spatele tribunei oficiale. Staţiile cu teodolitul s'au făcut (fig. 8) pe axa mare a elipsei în punctele I'', II''... N'' corespunzătoare axelor şi rosturilor gradenelor, iar fixarea ţăruşilor I' II'...N' a fost făcută prin măsurarea distanţelor I'' I'...$N''N'$ pe direcţia N'' — axul sau rostul gradenei respective. Tot prin viză pe această direcţie au fost marcate şi punctele I, II...N de pe parapet.

Realizarea practică a vizei pe această direcţie s'a făcut prin plantarea unui trepied cu fir cu plumb deasupra rosturilor şi axelor succesive ale gradenelor şi vizarea firului cu plumb din staţiile I'', II''...N'' corespunzătoare.

Cunoscându-se raza $C\,N$ şi unghiul β corespunzător unei jumătăţi de gradenă, distanţele $O''N''$ necesare determinării staţiilor de teodolit, au fost calculate cu formula:

$$\overline{ON''} = \overline{C_1O''}\ \mathrm{tg}\ n\beta$$

iar pentru calculul distanţelor $N''N'$ necesare fixării ţăruşilor de trasare pe curba $O'...N'$ s'a folosit formula;

$$\overline{N''N'} = R_M - \frac{\overline{C_1O''}}{\cos n\beta}.$$

In aceste formule R_M este raza curbelor mari ale elipsei iar C_1O'' este distanţa (pe axa mică) la care centrul C_1 (respectiv C_2) se găseşte faţă de centrul Stadionului. Atât R_M cât şi C_1O'' sunt deci două constante.

★

Ultima operaţie topografică efectuată pe stadion a fost trasarea pistei de alergări prin fixarea unei borduri prefabricate din beton, a cărei faţă exterioară a constituit marginea interioară a pistei. Regulamentele sportive prevăd că pista trebue să aibă o lungime de 400 m l măsurată la 30 cm distanţă de marginea interioară a pistei. Marginea interioară a pistei fiind formată din

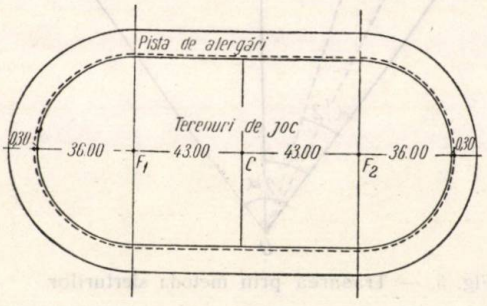


Fig. 9. — Trasarea pistei de alergări

două semicercuri (fig. 9) racordate prin două aliniamente, pentru trasarea ei au fost folosite centrele F_1, C şi F_2 materializate din timp, pe teren, prin borne turnate la distanţele prevăzute în proiect.

Trasarea pistei de alergări nu a prezentat nici o dificultate specială. A fost nevoie doar de respectarea regulilor obişnuite în efectuarea de măsurători de distanţe sau unghiuri.

Bibliografie

Sburlan A. D.: Manual de trasarea curbelor, Editura Tehnică, Bucureşti, 1951.

Zamachiev M. G. şi *Sedelnicov P. N.:* Tabele pentru trasarea curbelor, 1940.

★

ТРАССИРОВКА СТАДИОНА ИМЕНИ «23 АВГУСТА»

Резюме

Дается описание применяемых методов при трассировке строительных работ стадиона физкультурного парка имени «23 Августа», где применялись методы равных дуг и четвертушек. Указываеются вспомогательные приспособления применяемые для экономии времени и получения правильных результатов.

Studiu asupra unui model de transportor oscilant folosit în industria cimentului

Ing. C. DIMITRESCU

I. **Introducere.** Una dintre problemele importante în proiectarea fabricilor de ciment şi de rezolvarea căreia depinde, într'o mare măsură, buna lor funcţionare este aceea a transporturilor diferitelor materiale între secţii.

Transportarea klinkerului prezintă destule dificultăţi, mai ales din cauza temperaturii destul de ridicate a acestui material la ieşirea din cuptor, ceeace face să nu se poată întrebuinţa transportoare cu bandă de cauciuc.

Un transportor simplu şi robust, care şi-a găsit o destul de largă întrebuinţare la transportul klinkerului, ca şi al materialelor concasate este transportorul oscilant, de care ne vom ocupa mai jos.

Articolul de faţă are drept scop să arate posibilităţile acestui tip de transportor, precum şi metoda de calcul a debitului de material, pe care-l poate transporta.

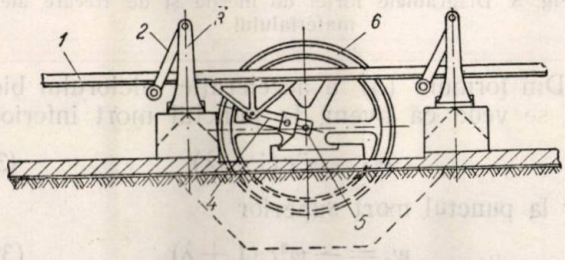


Fig. 1. Schiţă de ansamblu a transportorului oscilant: 1 — jghiab; 2 — balansier; 3 — cadru-suport; 4 — bielă; 5 — manivelă; 6 — volant

II. **Descrierea şi modul de funcţionare al transportorului oscilan.** Transportorul oscilant, care va fi studiat aici, este schematizat în figura **1,** din care rezultă şi modul lui de funcţionare. Jghiabul *1* conţine materialul de transportat şi este suspendat de o serie de balansieri *2,* articulaţi la ambele capete ; balansierii aceştia sunt aşezaţi perechi câte unul de fiecare parte a jghiabului şi sunt susţinuţi de cadre fixe *3,* cu suporţii încastraţi în fundaţii de beton armat. Jghiabul este acţionat printr'un mecanism de bielă-manivelă, *4—5,* prevăzut cu un volant *6,* care serveşte şi de roată pentru curelele trapezoidale, prin care i se transmite mişcarea de rotaţie.

Transportorul funcţionează pe baza forţelor de inerţie, care iau naştere în masa materialului. In momentul când jghiabul porneşte înainte şi în sus dela punctul mort inferior, acceleraţia lui este dirijată în sus, iar forţa de inerţie a jghiabului şi a materialului, în jos. Forţa normală dintre material şi jghiab este suma dintre greutatea materialului şi forţa de inerţie, ceeace sporeşte forţa de frecare dintre jghiab şi material şi uşurează astfel antrenarea materialului împreună cu jghiabul.

Pentru valori suficient de mari ale turaţiei manivelei se constată şi aluncări înapoi ale materialului. In timpul cursei ascendente, acceleraţia scade şi apoi îşi schimbă sensul, ceeace duce la scăderea forţei de frecare dintre material şi jghiab. In felul acesta, materialul care a căpătat o anumită energie cinetică iniţială, alunecă acum înainte pe jghiab, fenomen care continuă şi în prima parte a cursei de întoarcere, când acceleraţia este mai întâi dirijată în jos, apoi deşi îşi schimbă sensul, rămâne suficient de mică. In perioada finală a cursei descendente, acceleraţia este dirijată în sus şi are valori destul de mari, care duc la creşterea forţei de frecare dintre jghiab şi material şi deci la frânarea alunecării materialului pe jghiab.

In studiul dinamic de mai jos se va putea urmări în detaliu mişcarea materialului, pe baza principiilor enunţate mai sus.

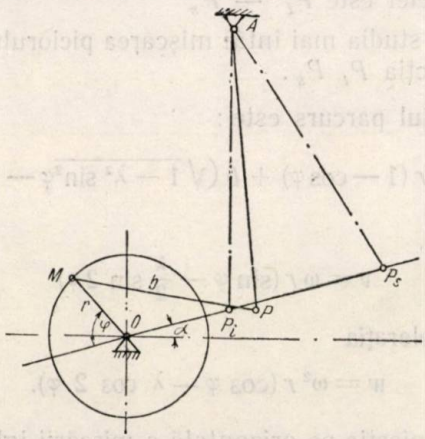


Fig. 2. Schema mecanismului de acţionare a transportorului oscilant
OM — manivelă ; MP — bielă ; AP — balansier

III. **Determinarea vitezei de înaintare a materialului pe jghiab.** Prima problemă care trebue rezolvată, atunci când urmează să se sta-

bilească debitul unui transportor oscilant, este determinarea vitezei de înaintare a materialului pe jghiab.

In figura 2 s'a schematizat mecanismul transportorului. El se reduce la un mecanism bielă-manivelă *OMP*, articulat în *P* la balansierul *AP*. Mecanismul este astfel construit, încât punctele moarte P_i şi P_s sunt situate pe o dreaptă, care trece prin centrul *O* al cercului descris de butonul manivelei.

Un calcul analitic se poate face fără dificultăţi prea mari numai aproximativ, asimilând arcul $P_i PP_s$ cu coarda P_i, P_s ceeace reduce mecanismul la un sistem de bielă-manivelă obişnuit, având axa înclinată cu unghiul α faţă de orizontală. Practic, calculele făcute pe baza acestei aproximaţii ne dau valori acceptabile, atât pentru viteza de înaintare a materialului cât şi pentru eforturile maxime în elementele mecanismului.

S'a adoptat, în calculele ce urmează notaţiile de mai jos:

r este lungimea manivelei;

b — lungimea bielei;

φ — unghiul manivelei cu axa mecanismului;

α — unghiul axei mecanismului cu orizontala;

n — turaţia manivelei în rot/min:

$\omega = \frac{d\varphi}{dt}$ — viteza unghiulară a manivelei rot/s;

$\lambda = \frac{r}{b}$ — raportul bielă-manivelă.

Sensul pozitiv pe cercul descris de butonul manivelei este cel al acelor unui ceasornic.

Sensul pozitiv pe direcţia mişcării piciorului *P* al bielei este $P_i \rightarrow P_s$

Vom studia mai întâi mişcarea piciorului bielei pe direcţia $P_i P_s$.

Spaţiul parcurs este:

$$s = r(1-\cos\varphi) + b\left(\sqrt{1-\lambda^2\sin^2\varphi} - 1\right) \quad (1)$$

viteza

$$v = \omega r\left(\sin\varphi - \frac{\lambda}{2}\sin 2\varphi\right) \quad (2)$$

iar acceleraţia

$$w = \omega^2 r(\cos\varphi - \lambda\cos 2\varphi). \quad (3)$$

In proiecţia pe orizontală a mişcării jghiabului viteza este:

$$v_t = v\cos\alpha \quad (4)$$

şi acceleraţia

$$w_t = w\cos\alpha. \quad (5)$$

In proiecţia pe verticală a mişcării jghiabului, viteza este:

$$v_v = v\sin\alpha \quad (6)$$

şi acceleraţia

$$w_v = w\sin\alpha. \quad (7)$$

Având în vedere modul de funcţionare a transportorului oscilant, în care înaintarea materialului se bazează pe jocul forţelor de inerţie, după cum s'a arătat la punctul II, se înţelege că va trebui să avem acceleraţii cât mai mici la punctul mort inferior P_i şi cât mai mari (în valoare absolută) la punctul mort superior P_s

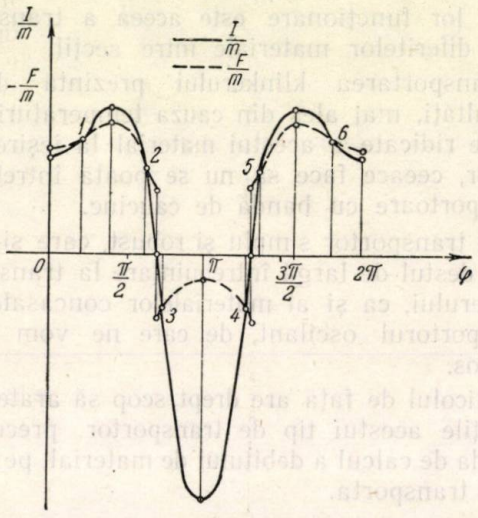


Fig. 3. Diagramele forţei de inerţie şi de frecare ale materialului

Din formula (3) a acceleraţiei piciorului bielei se vede că avem, la punctul mort inferior,

$$w_i = \omega^2 r(1-\lambda) \quad (3)$$

iar la punctul mort superior

$$w_s = -\omega^2 r(1+\lambda) \quad (3'')$$

Din aceste expresii rezultă că (w_i) scade şi (w_s) creşte odată cu creşterea lui λ.

Se ştie din teoria mecanismului bielă-manivelă că pentru $\lambda > \frac{1}{4}$ curba acceleraţiei prezintă trei extreme: câte una în fiecare punct mort şi una intermediară situată în cadranul punctului mort inferior.

Pe baza acestor considerente s'a arătat în figura 3 alura curbei forţei de inerţie *I*, care ar lua naştere în material, dacă s'ar mişca tot timpul împreună cu jghiabul şi a curbei forţei de frecare *F* dintre material şi jghiab, în cazul când ele au cel mai mare număr posibil de puncte de intersecţie.

$$I = mw_t = m\omega^2 r\cos\alpha(\cos\varphi - \lambda\cos 2\varphi) \quad (8)$$

$$F = a\mu(G + mw_v) = a\mu m$$
$$[g + \omega^2 r\sin\alpha(\cos\varphi - \lambda\cos 2\varphi)] \quad (9)$$

unde

$$a = +1 \text{ când } w > 0$$

şi

$$a = -1 \text{ când } w < 0$$

iar m este masa materialului.

Pe intervalele 0-1, 2-3, 4-5, şi 6-0, unde $|I| < |F|$ materialul se mişcă împreună cu jghiabul; în celelalte materialul alunecă pe jghiab. In porţiunile 1-2 şi 5-6, unde $|I| > |F|$ şi $I > 0$, materialul va aluneca înapoi pe jghiab iar în porţiunea 3-4, unde $|I| > |F|$ şi $I < 0$ materialul alunecă înainte. De fapt, extremităţile finale ale intervalelor sunt decalate către valorile mai mari ale lui φ, din cauza inerţiei materialului (în puntele 2', 4' şi 6', care nu au mai fost reprezentate pentru a nu complica figura).

Practic se pot determina punctele 1, 2, 3, 4, 5 şi 6 din examinarea curbelor $\frac{I}{m}$ şi $\frac{F}{m}$ după cum se poate vedea din formulele (8) şi (9).

Dacă notăm spaţiile parcurse de material cu $S_{12'}$, $S_{34'}$ $S_{56'}$ spaţiul parcurs pentru o rotaţie complectă a manivelei este:

$$S = S_{12'} + S_{34'} + S_{56'} \tag{10}$$

(neţinând seama de semnele lui S_k, $(k+1)$, care vor apare din calculul acestor mărimi, după cum se va vedea mai departe).

Punând în evidenţă semnele avem:

$$S = S_{34'} - (S_{12'} + S_{56'}). \tag{10'}$$

Viteza de înaintare a materialului este:

$$V = \frac{nS}{60} \text{ m/s} \tag{11}$$

dacă exprimăm pe S în metri.

In formula (10') se vede că, pentru a obţine o viteză de înaintare cât mai mare, va trebui să se mărească S, deci să se mărească $S_{34'}$ şi să se reducă $S_{12'}$ şi $S_{56'}$.

Pentru a satisface prima condiţie va trebui să se obţină pe un interval cât mai mare, $|F| < |I|$, sau conform formulelor (8) şi (9)

$$|a\mu m(g + w \sin \alpha)| < |mw \cos \alpha|. \tag{12}$$

Deoarece se examinează zona cu $w < 1$ $a = -1$ deci ţinând seama şi de semnul lui w:

$$\mu(g - w \sin \alpha) < w \cos \alpha \tag{12'}$$

unde:

w este, de data aceasta valoarea absolută a acceleraţiei:

$$w > \frac{\mu g}{\cos \alpha + \mu \sin \alpha} = E_1. \tag{13}$$

Deoarece pentru un φ dat, w depinde numai de raportul bielă-manivelă şi de viteza unghiulară a manivelei, după cum se vede din formula (3) rezultă că pentru a avea cât mai mult timp satisfăcută condiţia de mai sus ar trebui ca E_1 să fie cât mai mic. Se va examina deci variaţia lui E_1 cu λ şi μ.

Din formula (13) rezultă

$$\frac{dE_1}{d\mu} = \frac{g \cos \alpha}{(\cos \alpha + \mu \sin \alpha)^2} \tag{14}$$

de unde se vede că:

$$\frac{dE_1}{d\mu} > 0 \text{ pentru } 0 < \alpha < \frac{\pi}{2},$$

tot din (13) rezultă

$$\frac{dE_1}{d\alpha} = \mu g \frac{\sin \alpha - \mu \cos \alpha}{(\cos \alpha + \mu \sin \alpha)^2} \tag{15}$$

de unde se vede că

$$\frac{dE_1}{d\alpha} < 0 \text{ pentru } 0 < \alpha < \text{arc tg } \mu = \rho$$

$$\frac{dE_1}{d\alpha} = 0 \text{ pentru } \alpha = \rho$$

$$\frac{dE_1}{d\alpha} > 0 \text{ pentru } \alpha > \rho.$$

Din cele de mai sus se vede că E_1 scade odată cu μ şi că cele mai favorabile valori ale lui E_1 se obţin pentru $\alpha \cong \rho$.

Se va examina acum condiţia ca $S_{12'}$ şi $S_{56'}$ să fie cât mai mici. In cazul acesta, va trebui ca $|F| > |I|$ sau

$$|a\mu m(g + w \sin \alpha)| > |mw \cos \alpha| \tag{16}$$

Ţinând seama că se studiază zona cu $w > 0$ şi că deci $a = +1$ se poate scrie:

$$\mu(g + w \sin \alpha) > w \cos \alpha \tag{17}$$

sau

$$w < \frac{\mu g}{\cos \alpha - \mu \sin \alpha} = E_2. \tag{18}$$

Deci E_2 va trebui să fie cât mai mare.
Din (18) rezultă

$$\frac{dE_2}{d\mu} = \frac{g \cos \alpha}{(\cos \alpha - \mu \sin \alpha)^2} \tag{19}$$

şi

$$\frac{dE_2}{d\alpha} = \mu g \frac{\sin \alpha + \mu \cos \alpha}{(\cos \alpha - \mu \sin \alpha)^2} \tag{20}$$

Rezultă că

$$\frac{dE_2}{d\mu} > 0 \text{ pentru } \mu > 0 \text{ şi } 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$$

şi

$$\frac{dE_2}{d\alpha} > 0 \text{ pentru } \mu > 0 \text{ şi } 0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$$

Se vede deci că E_2 creşte odată cu μ şi α.

Din consideraţiile de mai sus, se vede că mărirea lui μ produce două efecte contrare: creşterea lui E_1 şi E_2, astfel că nu se poate trage o concluzie generală asupra rezultantei acestor efecte. Dealtfel, asupra lui μ nu putem lucra, el fiind o mărime dată, pentru un material dat.

In ceeace priveşte influenţa lui α, se vede că cele mai favorabile valori ale lui sunt cele vecine cu ρ, din punctul de vedere al măririi spaţiului $S_{34'}$. In ceeace priveşte scăderea spaţiilor $S_{12'}$ şi $S_{56'}$ este bine ca α să fie cât mai mare. Dacă însă trecem mult de ρ, acest avantaj este contrabalansat de scăderea lui $S_{34'}$. In practică, se iau pentru α valori vecine cu ρ.

Trebue să se mai facă o ultimă observaţie asupra coeficientului de frecare μ. Se ştie că există un coeficient de frecare în mişcare, mai mic decât cel dintre corpuri în repaus relativ. Deci şi punctele *1, 3, 5* din figura 3 vor fi deplasate către dreapta. In practică, făcând aproximaţia că cei doi coeficienţi sunt egali (pe lângă aproximaţia că mecanismul lucrează ca un sistem de bielă-manivelă obişnuit) s'au obţinut prin calcul valori ale vitezei de înaintare cu circa 3% mai mari decât cele măsurate, ceeace ne arată că aproximaţia poate fi folosită pentru simplificarea calculelor. Pentru materialele transportate în mod curent cu aceste transportoare $\mu = 0{,}3...0{,}4$.

Se va arăta mai departe cum se determină turaţia maximă a manivelei transportorului. Condiţia, care trebue respectată în tot timpul mişcării, este ca materialul să nu se desprindă de jghiab, deci ca la punctul mort superior, unde proiecţia pe verticală a forţei de inerţie este maximă şi dirijată în sus, aceasta să fie cel mult egală cu greutatea materialului.

$$mg = -mw_s \sin\alpha \tag{21}$$

$$g = \omega^2 r(1+\lambda)\sin\alpha \tag{22}$$

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{r(1+\lambda)\sin\alpha}} \tag{23}$$

Mai jos este arătat modul de calcul al lui $S_{12'}$, $S_{32'}$ şi $S_{56'}$.

In porţiunea 1-2' materialul se mişcă sub acţiunea forţei de frecare

$$F = \mu mg + \mu mw \sin\alpha \tag{24}$$

cu viteza iniţială

$$v_{t1} = v_1 \cos\alpha. \tag{25}$$

Acceleraţia materialului va fi

$$w_m = \frac{F}{m} = \mu(g + w \sin\alpha) \tag{26}$$

iar viteza lui

$$v_m = v_{t1} + \int_1^t w_m\, dt \tag{27}$$

Ţinând seama că

$$\varphi = \omega t \tag{28}$$

urmează că

$$dt = \frac{1}{\omega} \cdot d\varphi. \tag{29}$$

Expresia vitezei devine

$$v_m + \frac{\mu g}{\omega}(\varphi - \varphi_1) + \mu v \sin\alpha + (\cos\alpha - \mu\sin\alpha)v_1 \tag{30}$$

Punctul *2'* se determină din condiţia că

$$v_{m2} = v_{t2} = v_2 \cos\alpha \tag{31}$$

sau

$$\frac{\mu g}{\omega}\varphi_2' - (\cos\alpha - \mu\sin\alpha)v_{2'} = \frac{\mu g}{\omega}\varphi_1 - (\cos\alpha - \mu\sin\alpha)\, v_1 \tag{32}$$

Cunoscând pe φ_1, v_1, $\varphi_{2'}$ şi $v_{2'}$ se poate calcula $S_{12'}$

$$S_{12'} = \int_{t_1}^{t_2'}(v_m - v_t)\, dt = \int_{\varphi 1'}^{\varphi_{2'}}\left[\frac{\mu g}{\omega}(\varphi - \varphi_1) + \mu v \sin\alpha + (\cos\alpha - \mu\sin\alpha) - v\cos\alpha\right] dt \tag{33}$$

$$S_{12'} = \frac{\mu g}{\omega^2}\cdot\frac{(\varphi_{2'} - \varphi_1)^2}{2} + \frac{\cos\alpha - \mu\sin\alpha}{\omega} v_1(\varphi_2' - \varphi_1) - (\cos\alpha - \mu\sin\alpha)\,(s_{2'} - s_1). \tag{34}$$

In porţiunea 3-4 materialul alunecă înainte pe jghiab. Mişcarea are loc datorită inerţiei. Materialul are o viteză iniţială $v_{m3} = v_{t3}$ şi este supus acţiunii de întârziere a forţei de frecare

$$F = -(\mu mg + \mu mw \sin\alpha). \tag{35}$$

Acceleraţia materialului va fi:

$$w_m = \frac{F}{m} = -\mu(g + w\sin\alpha) \tag{36}$$

iar viteza lui

$$v_m = v_{t3} + \int_{t_3}^{t} w_m\, dt \tag{37}$$

$$v_m = -\frac{\mu g}{\omega}(\varphi - \varphi_3) - \mu v \sin\alpha + (\cos\alpha + \mu\sin\alpha)v_3 \tag{38}$$

Punctul 4' se determină din condiţia ca

$$v_{m4}' = v_{t4}' = v_{4'}\cos\alpha \tag{39}$$

sau

$$\frac{\mu g}{\omega}\varphi_4' + (\cos\alpha + \mu\sin\alpha)\, v_{4'} = \frac{\mu g}{\omega}\varphi_3 + (\cos\alpha + \mu\sin\alpha)\, v_3 \tag{40}$$

Se poate calcula apoi spaţiul $S_{34'}$

$$S_{34'} = \int_{t_3}^{t_{4'}}(v_m - v_t)dt = \int_{t_3}^{t_{4'}}\left[-\frac{\mu g}{\omega}(\varphi - \varphi_3) - \mu v\sin\alpha + (\cos\alpha + \mu\sin\alpha)\, v_3 - v\cos\alpha\right] dt \tag{41}$$

$$S_{34'} = -\frac{\mu g}{\omega}\cdot\frac{(\varphi_{4'}-\varphi_3)^2}{2} + \frac{\cos\alpha+\mu\sin\alpha}{\omega}v_3(\varphi_{4'}-\varphi_3) - (\cos\alpha+\mu\sin\alpha)(s_{4'}-s_3) \quad (42)$$

In mod analog se determină şi $S_{56'}$.

In acest interval, acceleraţia materialului este:

$$w_m = \mu(g + w\sin\alpha) \quad (43)$$

iar viteza

$$v_m = v_{t5} + \int_{t_5}^{t} w_m\,dt \quad (44)$$

$$v_m = \frac{\mu g}{\omega}(\varphi-\varphi_5) + \mu v\sin\alpha + (\cos\alpha-\mu\sin\alpha)v_5, \quad (45)$$

Spaţiul parcurs este

$$S_{56'} = \frac{\mu g}{\omega^2}\cdot\frac{(\varphi_{6'}-\varphi_5)^2}{2} + \frac{\cos\alpha-\mu\sin\alpha}{\omega}v_1(\varphi_{6'}-\varphi_5) - (\cos\alpha-\mu\sin\alpha)(s_{6'}-s_5). \quad (46)$$

Deci în general, pentru studiul deplasării materialului pe un interval i, $(i+1)$, se procedează în felul următor:

1) se determină φ_i, s_i, v_i
2) se determină $\varphi_{(i+1)'}$, $s_{(i+1)'}$
3) se calculează $S_{i'(i+1)'}$.

In cazul când $\varphi_{(i+1)'}$ cade în intervalul $\varphi_{(i+2)} - \varphi_{(i+3)'}$

el va fi luat ca punct de plecare pentru calculul lui $S_{(i+2),(i+3)'}$ în locul lui $\varphi_{(i+2)}$.

Exemplu numeric: 1. *Date iniţiale*

$r=0{,}15$ m; $b=0{,}35$ m; $\alpha=16^0$; $\mu=0{,}3$ klinker; $n=65$ rot/min.

2. *Formulele spaţiului, vitezei şi acceleraţiei în mişcarea jghiabului.*

$$\lambda = \frac{r}{b} = \frac{0{,}15}{0{,}35} = 0{,}428$$

$$\omega = \frac{\pi n}{30} = \frac{3{,}14\times 65}{30} = 6{,}8\ \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

$$\begin{cases} s = r(1-\cos\varphi) + b(\sqrt{1-\lambda\sin^2\varphi}-1) = \\ = 0{,}15\ (1-\cos\varphi) + 0{,}35\ (\sqrt{1-0{,}428^2\sin^2\varphi}-1) \\ v = \omega r\ (\sin\varphi - \frac{\lambda}{2}\sin 2\varphi) = 1{,}02(\sin\varphi - 0{,}214\sin 2\varphi) \\ w = \omega^2 r\ (\cos\varphi - \lambda\cos 2\varphi) = 6{,}94(\cos\varphi - 0{,}428\cos 2\varphi) \end{cases}$$

$$\begin{cases} v_t = v\cos\alpha = 0{,}981\ (\sin\varphi - 0{,}214\sin 2\varphi) \\ w_t = w\cos\alpha = 6{,}66\ (\cos\varphi - 0{,}428\cos 2\varphi) \end{cases}$$

$$\begin{cases} v_v = v\sin\alpha = 0{,}282\ (\sin\varphi - 0{,}214\sin 2\varphi) \\ w_v = w\sin\alpha = 1{,}915\ (\cos\varphi - 0{,}428\cos 2\varphi) \end{cases}$$

3. *Punctele de acceleraţie nulă* (*3* şi *7* din figura 4):

$$w = 6{,}94\ (\cos\varphi - 0{,}428\cos 2\varphi) = 0$$
$$\cos\varphi - 0{,}428\ (2\cos^2\varphi - 1) = 0$$
$$0{,}856\cos^2\varphi - \cos\varphi - 0{,}428 = 0$$
$$\cos\varphi = \frac{1\pm\sqrt{1+4\times 0{,}856\times 0{,}428}}{2\times 0{,}856} = \frac{1\pm 1{,}568}{1{,}712}$$
$$(\cos\varphi)_{\text{I}} = \frac{2{,}568}{1{,}712} = 1{,}499;\quad \varphi_{\text{I}} = \text{imag}$$
$$(\cos\varphi)_{\text{II}} = -\frac{0{,}568}{1{,}712} = -0{,}331;$$
$$\varphi_{\text{II}} = 180^0 \pm 70^0 40,$$
$$\varphi_{3,7} = 180^0 \pm 70^0 40'$$

4. *Punctele de acceleraţie maximă* (*0,1* şi *5* din figura 4):

$$\frac{dw}{d\varphi} = 6{,}94\ \omega\ (-\sin\varphi + 0{,}856\sin 2\varphi) = 0$$

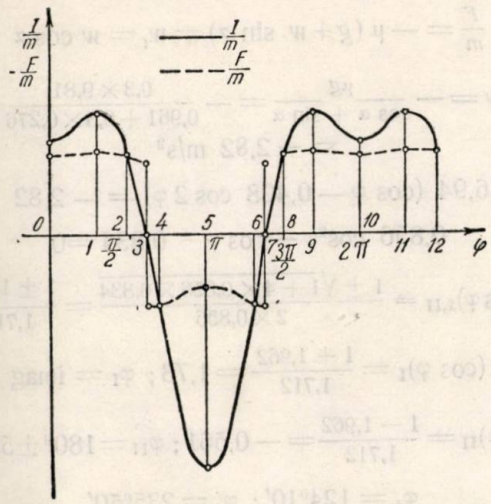


Fig. 4. Diagramele forţei de inerţie şi de frecare ale materialului în cazul exemplului numeric studiat.

$$\sin\varphi\ (1{,}712\cos\varphi - 1) = 0$$
$$\sin\varphi = 0;\quad \varphi_{\text{I}} = k\pi$$
$$\cos\varphi = \frac{1}{1{,}712} = 0{,}585;\quad \varphi_{\text{II}} = \pm 54^0 10'$$
$$\varphi_0 = 0^0;\quad \varphi_1 = 54^0 10';\quad \varphi_5 = 180^0.$$

5. *Valorile maxime ale acceleraţiei:*

$$w_0 = 6{,}94\,(1-\lambda) = 6{,}94\times(1-0{,}428) = 3{,}97\ \text{m/s}^2$$
$$w_1 = 6{,}94\times(\cos 54^0 10' - 0{,}428\cos 2\times 54^0 10') = 4{,}99\ \text{m/s}^2$$
$$w_5 = -6{,}94\ (1+\lambda) = -6{,}94\times(1+0{,}428) = -9{,}81\ \text{m/s}^2.$$

6. *Valorile maxime ale acceleraţiei orizontale:*

$$w_{t0} = w_0\cos\alpha = 3{,}97\times 0{,}961 = 3{,}82\ \text{m/s}^2$$
$$w_{t1} = w_1\cos\alpha = 4{,}99\times 0{,}961 = 4{,}79\ \text{m/s}^2$$
$$w_{t5} = w_5\cos\alpha = -9{,}81\times 0{,}961 = -9{,}43\ \text{m/s}^2.$$

7. *Determinarea punctelor, unde curba* $\frac{F}{m}$ *taie curba* w_t, *în regiunea acceleraţiilor pozitive:*

$$\frac{F}{m} = \mu\ (g + w\sin\alpha) = w_t = w\cos\alpha$$
$$w = \frac{\mu g}{\cos\alpha - \mu\sin\alpha} = \frac{0{,}3\times 9{,}81}{0{,}961 - 0{,}3\times 0{,}276} = 3{,}35\ \text{m/s}^2$$

$$6{,}94\ (\cos\varphi - 0{,}428\cos 2\varphi) = 3{,}35$$

$$0{,}856\cos^2\varphi - \cos\varphi + 0{,}055 = 0$$

$$(\cos\varphi)_{I,II} = \frac{1 \pm \sqrt{1 - 4\times 0{,}856\times 0{,}055}}{2\times 0{,}856} = \frac{1 \pm 0{,}901}{1{,}712}$$

$$(\cos\varphi)_I = \frac{1+0{,}901}{1{,}712} = 1{,}11;\quad \varphi_I = \text{imag}$$

$$(\cos\varphi)_{II} = \frac{1-0{,}901}{1{,}712} = 0{,}0578;\quad \varphi_{II} = \pm\ 6^0 40'$$

$$\varphi_2 = 86^0 40';\ \varphi_8 = 360^0 - 86^0 40' = 273^0 20'.$$

8. *Determinarea punctelor unde curba* $\frac{F}{m}$ *taie curba* w_t *în regiunea acceleraţiilor negative*

$$\frac{F}{m} = -\mu(g + w\sin\alpha) = w_t = w\cos\alpha$$

$$w = -\frac{\mu g}{\cos\alpha + \sin\alpha} = -\frac{0{,}3\times 9{,}81}{0{,}961 + 0{,}3\times 0{,}276} = -2{,}82\ \text{m/s}^2$$

$$6{,}94\ (\cos\varphi - 0{,}428\cos 2\varphi) = -2{,}82$$

$$0{,}856\cos^2\varphi - \cos\varphi - 0{,}834 = 0$$

$$(\cos\varphi)_{I,II} = \frac{1 \pm \sqrt{1 + 4\times 0{,}856\times 0{,}834}}{2\times 0{,}856} = \frac{1 \pm 1{,}962}{1{,}712}$$

$$(\cos\varphi)_I = \frac{1+1{,}962}{1{,}712} = 1{,}73;\ \varphi_I = \text{imag}$$

$$(\cos\varphi)_{II} = \frac{1-1{,}962}{1{,}712} = -0{,}561;\ \varphi_{II} = 180^0 \pm 55^0 50'$$

$$\varphi_4 = 124^0 10';\ \varphi_6 = 235^0 50',$$

9. *Valorile maxime şi minime ale curbei* $\frac{F}{m}$

$$\left(\frac{F}{m}\right)_0 = \left(\frac{F}{m}\right)_{10} = \mu(g + w_0\sin\alpha) = 0{,}3\times(9{,}81 + 3{,}97\times 0{,}276) = 3{,}28\ \text{m/s}^2$$

$$\left(\frac{F}{m}\right)_I = \left(\frac{F}{m}\right)_9 = \mu(g + w_1\sin\alpha) = 0{,}3\times(9{,}81 - 4{,}99\times 0{,}276) = 3{,}35\ \text{m/s}^2$$

$$\left(\frac{F}{m}\right)_5 = -\mu(g + w_5\sin\alpha) = -0{,}3\times(9{,}81 - 9{,}81\times 0{,}276) = -2{,}13\ \text{m/s}^2.$$

Pe baza datelor de mai sus se pot construi curbele $w_t = f_1(\alpha)$ şi $\frac{F}{m} = f_2(\alpha)$, care au alura indicată în figura 4.

10. *Determinarea punctului* $\varphi_{6'}$

$$\varphi_4 = 124^0 10' = 2{,}1671\ \text{rad}$$

$$v_4 = 1{,}02(\sin\varphi_4 - 0{,}214\sin 2\varphi_4) = 1{,}02\times(0{,}827 + 0{,}214\times 0{,}929) = 1{,}048\ \text{m/s}$$

se aplică formula (40)

$$\frac{\mu g}{\omega}\varphi_{6'} + (\cos\alpha + \mu\sin\alpha)v_{6'} = \frac{\mu g}{\omega}\varphi_4 + (\cos\alpha + \mu\sin\alpha)v_4$$

$$\frac{\mu g}{\omega} = \frac{0{,}3\times 9{,}81}{6{,}8} = 0{,}434$$

$$\cos\alpha + \mu\sin\alpha = 0{,}961 + 0{,}3\times 0{,}276 = 1{,}044$$

$$0{,}434\,\varphi_{6'} + 1{,}044\times 1{,}02(\sin\varphi_{6'} - 0{,}214\sin 2\varphi_{6'}) = 0{,}434\times 2{,}1671 + 1{,}044\times 1{,}048$$

$$0{,}434\,\varphi_{6'} + 1{,}065\sin\varphi_{6'} - 0{,}228\sin 2\varphi_{6'} = 2{,}033.$$

Rezolvând această ecuaţie, se găseşte:

$$\varphi_{6'} = 325^0 = 5{,}6723\ \text{rad}.$$

11. *Calculul lui* $S_{46'}$.

$$s_4 = 0{,}15(1-\cos\varphi_4) + 0{,}35(\sqrt{1 - 0{,}428^2\sin^2\varphi_4} - 1) = 0{,}15\times(1+0{,}561) + 0{,}35\times(\sqrt{1 - 0{,}428^2\times 0{,}827^2} - 1) = 0{,}2118 \backsimeq 0{,}21\ \text{m}$$

$$s_{6'} = 0{,}15(1-\cos\varphi_{6'}) + 0{,}35(\sqrt{1 - 0{,}428^2\sin^2\varphi_{6'}} - 1) = 0{,}15\times(1-0{,}819) + 0{,}35\times(\sqrt{1 - 0{,}428^2\times 0{,}574^2} - 1) = 0{,}0167 \cong 0{,}02\ \text{m}.$$

Se aplică formula (42)

$$S_{46'} = -\frac{\mu g}{\omega}\frac{(\varphi_{6'} - \varphi_4)^2}{2\omega} + \frac{\cos\alpha + \mu\sin\alpha}{\omega}v_4(\varphi_{6'} - \varphi_4) - (\cos\alpha + \mu\sin\alpha)(s_{5'} - s_4)$$

$$S_{46'} = -0{,}434\times\frac{(5{,}6723 - 2{,}1671)^2}{2\times 6{,}8} + \frac{1{,}044}{6{,}8}\times 1{,}048\times(5{,}6723 - 2{,}1671) - 1{,}044\times(0{,}02 - 0{,}21) = 0{,}3705 - \cong 0{,}37\ \text{m}$$

12. *Determinarea lui* $\varphi_{12'}$ *respectiv* $\varphi_{2'}$

Deoarece punctul $\varphi_{6'}$ cade dincolo de punctul $\varphi_{8'}$ el va fi luat ca origine a mişcării materialului înapoi pe jghiab. Se va determina punctul $\varphi_{12'}$, care diferă de $\varphi_{2'}$ prin 2π.

$$v_{6'} = 1{,}02(\sin\varphi_{6'} - 0{,}214\sin 2\varphi_{6'}) = 1{,}02\times(-0{,}574 + 0{,}214\times 0{,}94) = -0{,}3805\ \text{m/s}$$

Se va aplica formula (32)

$$\frac{\mu g}{\omega}\varphi_{12'} - (\cos\alpha - \mu\sin\alpha)v_{12'} = \frac{\mu g}{\omega}\varphi_{6'} - (\cos\alpha - \mu\sin\alpha)v_{6'}$$

$$\cos\alpha - \mu\sin\alpha = 0{,}961 - 0.3\times 0{,}276 = 0{,}878$$

$$0{,}434\,\varphi_{12'} - 0{,}878\times 1{,}02(\sin\varphi_{12'} - 0{,}214\sin^2\varphi_{12'}) = 0{,}434\times 5{,}6723 + 0{,}878\times 0{,}3805$$

$$0{,}434\,\varphi_{12'} - 0{,}896\sin\varphi_{12'} + 0{,}1915\sin 2\varphi_{12'} = 2{,}794$$

Rezolvând această ecuaţie se găseşte

$$\varphi_{12'} \simeq 360^0 + \varphi_4 = 360^0 + 124^0 10' = 8{,}4503\ \text{rad}$$

Se aplică formula (46)

$$S_{6'-12'} = \frac{\mu g}{\omega}\cdot\frac{(\varphi_{12'} - \varphi_{6'})^2}{2\omega} + \frac{\cos\alpha - \mu\sin\alpha}{\omega}v_{6'}(\varphi_{12'} - \varphi_{6'}) - (\cos\alpha - \mu\sin\alpha)(s_{12'} - s_{6'}) = 0{,}434\times\frac{(8{,}4503 - 5{,}6723)^2}{2\times 6{,}8} - \frac{0{,}878}{6{,}8}\times 0{,}3805\times(8{,}4503 - 5{,}6723) - 0{,}878\times(0{,}21 - 0{,}02) = -0{,}057 \simeq -0{,}06\ \text{m}$$

Se calculează apoi spațiul parcurs pentru o turație complectă a manivelei, cu ajutorul formulei (10)

$$S = S_{46'} + S_{6'-12'} = 0{,}37 - 0{,}06 = 0{,}31 \text{ m}$$

Viteza de înaintare a materialului se determină cu ajutorul formulei (11)

$$V = \frac{ns}{60} = \frac{65 \times 0{,}31}{60} = 0{,}3358 \simeq 0{,}336 \text{ m/s}$$

IV. **Calculul debitului transportorului.** Debitul transportorului este dat de formula

$$Q = 3\,600\ lhV\gamma\ t/h \qquad (47)$$

unde:

l este lățimea jghiabului, în m;
h — înălțimea stratului de material transportat, în m;
V — viteza de înaintare a materialului, în m/s;
γ — greutatea volumetrică a materialului transportat, în t/m.^{3}

Valorile uzuale pentru mărimile de mai sus sunt;

$$l = 200 \ldots 1\,000 \text{ mm}$$

$$h = 20 \ldots 70 \text{ mm}$$

$$v = 0{,}1 \ldots 0{,}2 \text{ m/s.}$$

Din literatură se cunosc transportoare, ce merg până la lungimi de 100 m și debite de 100 tone pe oră.

V. **Puterea consumată de transportoarele oscilante.** Expresia puterii consumate de transportoarele oscilante se compune din doi termeni: unul reprezentând puterea consumată de frecări în paliere, celălalt, puterea necesară pentru învingerea rezistenței de frecare a materialului pe jghiab; pentru cea dintâi se admite că energia consumată pentru accelerarea maselor oscilante ale transportorului, în prima parte a cursei, se recuperează învingând rezistențele de frecare din lagăre.

Se poate scrie

$$N = \frac{n^3 r^2 G_0}{4\,000} + \frac{QLw}{270} \text{ CP} \qquad (48)$$

unde:

G_0 este greutatea maselor oscilante, în t;
L — lungimea pe care se transportă materialul, în m;
w — un coeficient de rezistență la înaintare, având valori de obicei cuprinse între 0,5 și 0,7.

VI. **Date constructive și domeniul de utilizare a transportoarelor oscilante.** In construcția transportoarelor oscilante se urmărește totdeauna să se reducă la minimum forțele de inerție, de care trebue să se țină seama cu multă atenție la dimensionarea acestor utilaje.

Jghiabul se construește din tablă, de grosime mai mare sau mai mică după materialul transportat și după productivitatea cerută. Astfel, pentru produse măcinate ușoare, se poate coborî până la o grosime de 1 mm, în timp ce la transportoarele mari de klinker, gips, calcar, etc. se merge la 4 mm. Cărbunele necesită grosimi de 2...3 mm. Rigidizarea laterală a jghiabului este asigurată fie prin simpla îndoire în afară a marginilor tablei, din care este confecționat jghiabul, în cazul transportoarelor mici, fie prin profile laminate, de cele mai multe ori U, dimensionate cât mai exact pentru a nu îngreuna inutil transportorul. Imbinarea tronsoanelor de tablă se face prin sudură, iar longeroanele se solidarizează prin eclise și șuruburi. Trebue ca în interiorul jghiabului să se afle cât mai puține proeminențe pentru a reduce la minimum frecarea materialului pe jghiab; în acest scop este recomandabil să se folosească sudura în V cu deschidere spre exterior și șuruburi cu cap înecat.

Balansierii trebue să aibă articulațiile bine ajustate. Este indicat să se folosească la aceste articulații, rulmenți.

In ceeace privește acționarea, aceasta trebue să fie de o construcție foarte robustă, din cauza solicitărilor mari alternative, la care este supusă din cauza forțelor de inerție. Axul cotit este susținut pe paliere puternice, cu cusineți sau rulmenți cu role sau bile. Lagărul de lângă manivelă este secționat deobicei oblic, perpendicular pe direcția bielei, când aceasta se găsește la punctele moarte. In felul acesta, cusineții primesc normal pe planul lor de separație eforturile maxime, care se desvoltă în punctele moarte. Dacă l este lungimea fusului susținut într'un palier de alunecare și d, diametrul lui se găsește de cele mai multe ori $l=3d$. In ceeace privește manetonul manivelei el are adesea un diametru egal cu al arborelui, lungimea lui fiind $l=4d$.

Biela trebue verificată la flambaj, sub acțiunea efortului maxim de compresiune ce se înregistrează, pentru mecanismul studiat aci, la punctul mort inferior.

Acționarea transportoarelor oscilante se poate face prin motor și reductor, fie prin motor și transmisie cu curele (late sau trapezoidale). In caz că se folosesc curele, trebue prevăzute întinzătoare, pentru a se asigura totdeauna o bună aderență a curelelor pe roți.

Alimentarea transportoarelor oscilante, se poate face direct din buncăre sau pâlnii mari, însă este preferabil să se aducă materialul în debit constant, sau cu variațiuni mici, pe care transportorul nu le simte, deoarece scuturăturile jghiabului uniformizează stratul de material.

Descărcarea se poate face fie în cap, fie în puncte intermediare, în acest din urmă caz utilizându-se deschideri dreptunghiulare în fundul jghiabului, care pot fi închise cu șibere; acestea se pot deschide parțial, permițând astfel unei cantități de material să treacă mai departe.

Deși modul de funcționare al transportorului oscilant poate părea complicat, el are totuși o construcție simplă, de preț moderat care necesită cheltueli reduse de exploatare și întreținere.

Singurele piese delicate, care necesită o supraveghere atentă sunt palierele arborelui cotit. In

ceeace privește siguranța în funcționare, aceasta este în mod normal, foarte bună; trebue însă ca transportoarele să fie montate cu îngrijire, insistându-se în deosebi asupra următoarelor probleme :

— perpendicularitatea axului cotit pe axa transportorului ;

— paralelismul planelor cadrelor de susținere, care trebue să fie perpendiculare pe axa transportorului ;

— barele transversale ale cadrelor de susținere trebue să fie orizontale, iar balansierii de lungimi riguros egale, admițându-se toleranțe mici la distanța dintre axele articulațiilor lor ;

— poziția axului cotit în raport cu punctul de articulație al bielei pe jghiab, indicată în proiect, trebue să fie respectată riguros, pentru a nu se schimba regimul de funcționare și solicitările transportorului.

Deasemenea, trebue să se evite supraîncărcările care pot duce la defecțiuni grave, prin creșterea forțelor de inerție, care solicită diferitele piese și în special cele ale acționării. De cea mai mare importanță este și strângerea tuturor șuruburilor, care trebue verificată cu atenție, deoarece orice joc dă naștere la șocuri, care amplifică efectul forțelor alternative de inerție, mergându-se treptat, prin mărirea acestor jocuri și a solicitărilor din ce în ce mai mari ale transportorului, la ruperi de piese (de exemplu : suporți, lagăre ale arborelui cotit, piesa de legătură dintre bielă și jghiab, longeroane, etc.).

Fundațiile trebue menținute în perfectă curățenie, deoarece efectul destructiv al uleiului ce s'ar scurge eventual din lagăre pe fundații, este accelerat de faptul că acestea sunt supuse la puternice solicitări alternative.

Examinând comportarea transportoarelor oscilante, când sunt folosite pentru diferite materiale, trebue să se sublinieze dela început că lucrul mecanic de frecare al materialului pe jghiab este mai mare decât cel de simplă alunecare a materialului pe jghiab, deci și uzura este mai mare. Experiența a arătat că jghiabul este atacat mai puternic de materialele tari și cu muchii ascuțite, cum este coxul. In aceste cazuri dacă temperatura încărcăturii nu este ridicată, se folosește uneori o căptușeală de lemn pentru jghiab.

In general, materialul nu are de suferit de pe urma șocurilor bucăților între ele, atâta timp cât înălțimea stratului și turația nu capătă valori prea mari; dimpotrivă ,materialul înaintează în strat uniform.

Transportoarele oscilante se pot utiliza cu succes la transportul diferitelor materiale în bucăți mici și granule, care nu se lipesc de jghiab. In fabricile de ciment, ele se pot întrebuința pentru transportul materialelor concasate (calcar, marnă cu umiditate mică, gips, trass), pentru klinker, sgură uscată și cărbuni.

Consumul de energie este relativ mare la transportoarele mici, din cauza lucrului mecanic mare în gol ; el devine convenabil pentru debite mari. Pentru a putea face o comparație, se va lua un exemplu : fie de transportat 40 tone sgură uscată pe oră la 60 m distanță. O formulă expeditivă, ce dă rezultate practic egale cu cele ale formulei (48) este următoarea :

$$N = \frac{QL}{200} \text{ CP} \qquad (49)$$

(s'au folosit aceleași notații ca mai sus)

$$N = \frac{40 \times 60}{200} = 12 \text{ CP}$$

Dacă se utilizează transportor elicoidal, puterea necesară este dată de formula

$$N = \frac{QLw}{270} \qquad (50)$$

W — coeficient de rezistență la înaintare = 3 material abraziv),

$$N = \frac{40 \times 60 \times 3}{270} = 26{,}7 \text{ CP.}$$

Dacă se utilizează transportor cu bandă de 400 mm, cu 2 m/s, viteză de deplasare, puterea necesară este dată, după G. P. Grinevici („Organizarea manipulării mărfurilor în transportul feroviar" OPED al CFR, 1949 ; pag. 87...88), de formula

$$N = (7{,}4\ KLv + 2\ QL) \times 10^{-5} \text{ CP} \qquad (15)$$

pentru lagăre pe rulmenți

K = un coeficient, funcție de lățimea benzii = 26

$$N = (7{,}4 \times 26 \times 60 \times 2 + 2 \times 40 \times 60) \times 10^{-4} =$$

$$= (23100 + 4800) \times 10^{-4} = 2{,}79 \text{ CP}$$

Din cele de mai sus se vede că transportorul oscilant de mare debit consumă circa jumătate din energia de care ar avea nevoie un transportor elicoidal de același debit și lungime, însă consumul rămâne de 4 ori mai mare decât cel al unui transportor cu bandă de cauciuc. Aceasta îi limitează domeniul de utilizare la materialele, care atacă și uzează repede cauciucul, ceeace este cazul cu calcarul, cărbunii și sgura ce ies din uscător și klinkerul ce iese din cuptor, care au temperaturi ridicate dăunătore cauciucului.

Bibliografie

Boganov A. I.: Utilajul mecanic al fabricilor de ciment, Promistroizdat, 1949.

Men S. A.: Mașini și instalații de transport, Recizdat, Moscova, 1951.

Noroslavschi: Instalații de ridicat și transportat, Moscova, 1949.

Dolgolenco A. A.: Mașini de ridicat și de transportat, Recizdat, 1948.

Mașinostroenie Volum 9, Moscova, 1950.

Grinevici G. P.: Organizarea manipulării mărfurilor în transportul feroviar, Moscova, 1947.

Noi metode pentru determinarea suprafeţei specifice la cimenturi

Ing. R. DINESCU şi ing. M. PANCU

Proprietăţile tehnologice ale cimenturilor: priza, rezistenţele mecanice, căldura de hidratare, contracţia, comportarea la aburire şi altele, sunt datorite reacţiunilor dintre liant şi apă. Cunoaşterea acestor reacţiuni este de o deosebită importanţă atât pentru tehnologii cimentului, cât şi pentru constructori.

Avantajele caracterizării finetii de măcinare a cimentului prin suprafaţa specifică în locul rezidiilor la cernere

Fenomenele de hidratare încep la suprafaţa granulelor, continuându-se spre interior. Particolele mici reacţionează complet cu apa într'un timp foarte scurt, particolele mari se hidratează parţial şi într'o perioadă îndelungată; rezultă că proprietăţile valoroase ale cimenturilor sunt datorite fracţiunii mijlocii de granule, a căror hidratare este utilă întăririi pastelor de ciment. Apare astfel necesitatea cunoaşterii repartiţiei granulometrice integrale a pulberii de liant.

Un alt motiv de urmărire a granulozităţii este constituit de faptul că proporţia de granule mari, inerte din cimenturile actuale, putând depăşi uneori 30%, s'a căutat a se realiza fineţi mai mari. Datele experimentale arată într'adevăr îmbunătăţirea calităţilor cimentului, prin creşterea finetii de măcinare, legată însă de modificarea desavantajoasă a indicilor tehnico-economici ai procesului de măcinare; rezultă necesitatea stabilirii — pentru fiecare ciment — a unei granulozităţi cu un conţinut optim în fin, asigurându-se astfel obţinerea unui liant superior, cu randament de măcinare convenabil; şi, în acest caz, controlul just al finetii de măcinare se impune.

Caracterizarea granulozităţii unei pulberi se face, în prezent, în două moduri, indicându-se:

1. Proporţia în procente de greutate, a particolelor de diverse mărimi, uzual determinată prin cernere pe sitele de 0,2; 0,09; mai rar 0,06 mm latura ochiului.

2. Suprafaţa totală — denumită suprafaţa specifică — a granulelor pulberii pe unitatea de greutate. Suprafaţa specifică se exprimă de obicei în cm^2/g.

Considerând n particole de formă cubică (fig. 1). aşezate în mod regulat într'un volum egal cu unitatea, suprafaţa totală a lor este $6\sqrt[3]{n}$, astfel că, unei variaţii a proporţiei unei fracţiuni îi corespunde o variaţie a suprafeţei specifice de $6\sqrt[3]{n}$ ori mai mare, factor cu atât mai ridicat cu cât particolele sunt mai fine (n mai mare).

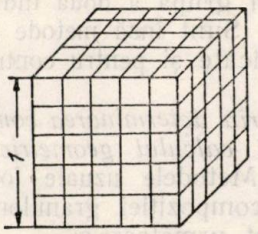


Fig. 1.

Suprafaţa specifică este, de aceea, o caracteristică mai sensibilă a finetii de măcinare, decât compoziţia granulometrică în %, în special pentru fracţiunile fine, convenind şi pentru urmărirea procesului de măcinare.

Superioritatea determinării suprafeţei specifice faţă de cernere constă şi în precizia rezultatelor. In tabela 1 sunt redate suprafeţele specifice şi rezidiile pe sita de 4900 och/cm^2 ale unui ciment măcinat la diferite fineţi. Cernerea s'a efectuat pe două site uzuale de provenienţe diferite.

Tabela 1

Suprafeţele specifice şi rezidiile pe sita cu 4900 och/cm^2

Suprafaţa specifică permeabilitate cm^2/g	R/4900	
	sita A %	sita B %
3800	0,12	0,15
3736	1,6	1,6
3175	1,5	2,6
3170	2,1	3,1
2828	4,0	4,2

Se vede clar, neprecizia determinărilor de finete cu ajutorul sitelor:

a) Rezidiile obţinute cu două site diferite nu au valori egale şi nici măcar proporţionale.

b) Nu se poate găsi o relaţie între rezidiul pe sita cu 4900 och/cm^2 şi proprietăţile tehnologice ale cimentului.

Pentru verificarea rezultatelor date de cernere s'au făcut determinări de rezidii cu aceiaşi

sită şi 6 operatori diferiţi. Rezultatele variază foarte mult (dela 0,6...3,8%) pentru acelaşi ciment.

Metode de determinare a suprafeţei specifice. Principiile ce stau la baza metodelor de determinare a suprafeţei specifice sunt:

A. Determinarea compoziţiei granulometrice a pulberii şi calculul geometric al suprafeţei specifice.

B. Determinarea suprafeţei specifice globale a pulberii prin măsurarea unor fenomene fizice.

Procedeele din prima grupă corespund necesităţii cunoaşterii repartiţiei granulometrice, având desavantajul că cer operaţiuni mai minuţioase şi îndelungate. Ele sunt convenabile pentru cercetări şi control de laborator.

Metodele din grupa a doua indică numai fineţea globală. Sunt însă metode simple şi rapide, fiind indicate şi pentru controlul măcinării în fabrică.

A. *Metode prin determinarea compoziţiei granulometrice şi calculul geometric al suprafeţei specifice.* Metodele uzuale folosite pentru determinarea compoziţiei granulometrice a cimenturilor sunt următoarele:

1. Măsurarea directă a granulelor la microscop, este o operaţie dificilă căci trebue să lucreze statistic — şi neprecisă deoarece nu se poate măsura şi dimensiunea pe direcţia paralelă cu axul microscopic.

2. Cernerea este singura metodă utilizată în mod curent în fabricile de ciment, prezentând însă unele desavantaje:

Nu este precisă, datorită pe de o parte neregularităţii ochiurilor sitelor, iar pe de altă parte faptului că sitele uzuale nu dau nici o relaţie asupra compoziţiei fracţiunii mai mici de 60 μ, care determină proprietăţile tehnologice ale cimenturilor, şi apoi necesită efort fizic în atmosferă de praf.

3. Sedimentarea ca şi separarea prin curent de aer, se bazează pe legea căderii corpurilor solide în fluide, exprimată uzual prin relaţia lui Stokes:

$$v = \frac{2}{9} r^2 \frac{(\rho_1 - \rho_2)\, g}{\eta} \qquad (1)$$

unde:

v este viteza de cădere a particolei;
r — raza particolei;
ρ_1 şi ρ_2 — densităţile particolei, respectiv fluidului;
g — acceleraţia gravităţii;
η — viscozitatea fluidului.

Sedimentarea în lichide dă rezultate foarte bune, mai ales dacă este combinată cu măsurarea la microscop.

Desavantajul metodei este durata determinării (circa 3 ore).

Aparatul cel mai întrebuinţat, în care se fac determinări de sedimentare este pipeta lui Andreasen (fig. 2).

Se poate întrebuinţa cu rezultate mulţumitoare un aparat mai simplu (fig. 3).

Aparatul se compune dintr'un cilindru de sedimentare *(1)*, în care se pune suspensia de ciment în lichidul dispersant. In suspensie pătrunde un tub capilar *(2)* până ce vârfurile reperelor *(5)* ating nivelul lichidului. La capătul superior al capilarului este fixat un dop de cauciuc *(3)* perforat, în care poate pătrunde vârful unei pipete de 10 cm³ *(4)*. Din

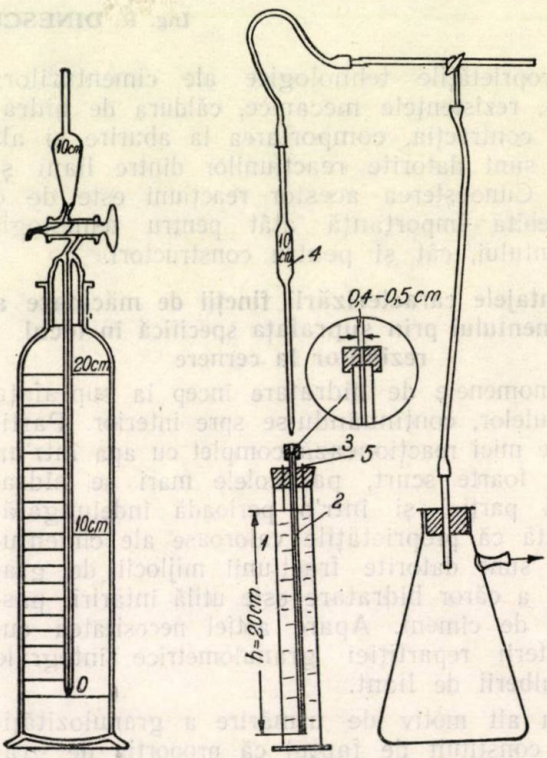


Fig. 2. Pipeta lui Andreasen

Fig. 3. Aparat de sedimentare

1 — cilindru de sedimentare; *2*— capilar de 0 5 mm diam.; *3* — dop de cauciuc; *4* — pipetă de 10 cm³; *5* — repere pentru afundare (sârmă de crom-nichel).

suspensie se aspiră în pipetă, la anumite intervale de timp, — cu ajutorul unei trompe de vid — câte 10 cm³, care se trec într'o capsulă de evaporare. Se ia o probă, pe o lamă pentru microscop în care se verifică dimensiunea particolei maxime, rezultată din legea de sedimentare *(1)*. Apoi se evaporă la sec şi se cântăreşte. Lichidul dispergent este alcool absolut, în care se dizolvă 3 g. clorură de calciu

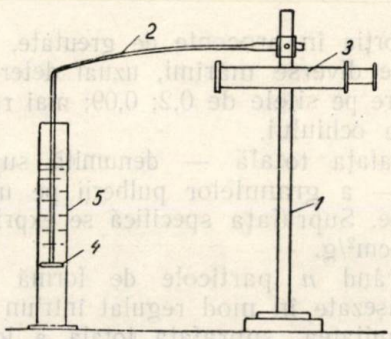


Fig. 4. Aparatul lui N. F. Figurovscki:

1 — stativ; *2* — vârf de sticlă de cuarţ; *3* — microscop; *4* — disc; *5* — cilindru de sedimentare.

anhidră/l sau petrol cu adaos de 10...15 picături acid oleic/l.

Un alt dispozitiv interesant este aparatul N. F. Figurovski (fig. 4) format dintr'un stativ *(1)* cu un vârf de sticlă sau sticlă de cuarț *(2)*, de care este suspendat discul *(4)*, afundat în suspensie.

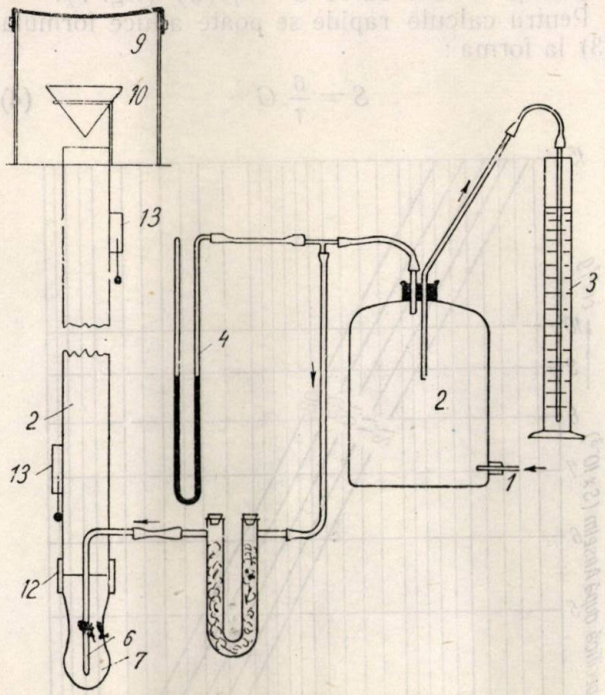


Fig. 5. Fluorometru:

1 — intrarea aerului; *2* — vas tampon pentru egalizarea presiunii; *3* — regulator de presiune; *4* — manometru; *5* — tub de uscare cu $CaCl_2$; *6* — duză pentru suflarea aerului; *7* — creuzet *8* — tubul separator ; *9* — vas de captare a finului (cilindru de sticlă de 150—200 mm diam.; *10* —con de tablă; *11* — filtru de postav; *12* — garnitură de cauciuc; *13* — sonerii.

prin etalonare în unități de greutate. Rezultatele se înscriu pe curba $Q = f(t)$ — în care Q este cantitatea de material depusă pe disc în timpul t — de unde se poate calcula compoziția granulometrică.

4. Separarea prin curent de aer (fluorometria). La această metodă se lasă să cadă pulberea de ciment, într'un curent vertical ascendent de aer. Particolele mai grele decât limita dată de legea lui Stokes, vor cădea; particolele mai mici vor fi antrenate de curentul de aer, așa că se obține o separare în două fracțiuni. Operațiunea se repetă după numărul de fracțiuni ce se urmărește a se obține.

Un fluorometru uzual (fig. 5) este format dintr'un tub metalic *(2)*, de diametrul interior circa 65 mm și circa 1500 mm lungime lustruit cât se poate mai bine pe partea interioară.

La partea inferioară este fixat cu ajutorul unui manșon de cauciuc *(12)*, un creuzet de sticlă *(7)*. Printr'un tub de sticlă *(6)* se aduce un curent de aer de debit constant. La partea superioară a tubului fluorometric, se află sprijinit pe o măsuță solidară cu tubul, un tub de sticlă *(9)* de diametru mai mare (construit dintr'un flacon de 5 *l*, căruia i se taie fundul și partea superioară). Peste tubul de sticlă se află filtrul postav *(11)*. In interiorul tubului se pune o pâlnie închisă *(10)* pentru colectarea pulberii.

Fracțiunea grosieră se adună în creuzetul dela baza tubului, iar fracțiunea fină se adună pe măsuța dela partea superioară și în pâlnie. Diametrul limită al granulelor fracțiunii se verifică la microscop.

Pentru a separa fracțiuni granulometrice

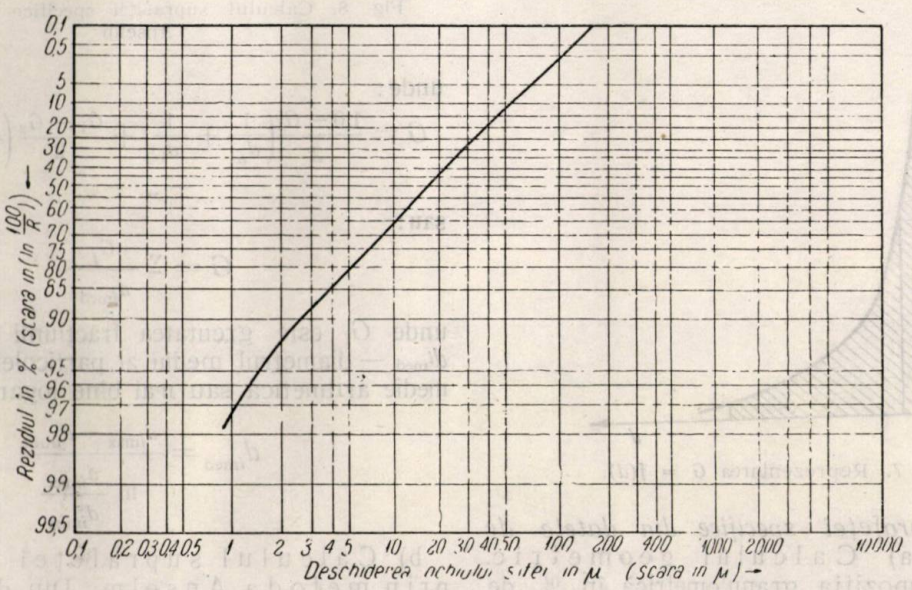


Fig. 6. Reprezentarea grafică a repartiției granulometrice

Pe măsura depunerii pe disc a particolelor de ciment, acesta se afundă, deplasarea fiind citită cu un microscop cu micrometru, gradat diferite, se variază fie presiunea inițială a aerului, fie se schimbă duza de suflare a aerului.

5. Determinarea granulozității după ecuații. S'a stabilit statistic — pentru sistemele măcinate — că granulozitatea poate fi exprimată prin ecuații de forma:

$$R = 100\ e^{-bx^n} \qquad (2)$$

unde R — rezidiul în % pe sita cu deschiderea ochiului $= x$; n și b — constante;

Logaritmând de două ori ecuația (2) obținem:

$$\ln\left(\ln\frac{100}{R}\right) = \ln b + \ln(\ln e) + n \ln x = C' + n \ln x. \qquad (2')$$

Deci, într'o diagramă, în care se pune pe ordonată valoarea lui R, pe o scară gradată în $\ln\left(\ln\frac{100}{R}\right)$ și în abscisă mărimea ochiului sitei în μ, pe o scară logaritmică, se vede că ecuația (2) este reprezentată printr'o dreaptă cu panta egală cu n fig. 6).

Din cercetările de laborator asupra cimenturilor s'a ajuns la următoarele concluzii:

a) Pentru toate cimenturile, reprezentarea apare o dreaptă, până la limita de circa 5 μ, de unde curba se îndreaptă în jos.

b) Valorile lui n (pantele dreptelor) sunt caracteristice fiecărei grupe de cimenturi:

Cimentul	Normal	Alb	Media
n	1–1,13	0,86–0,95	1,00

Se poate stabili deci granulometria unui ciment determinând printr'una din metodele de mai sus, un punct, sau de preferat două puncte de pe diagramă.

Metoda dă erori destul de mici, și nu cere timp exagerat de mare.

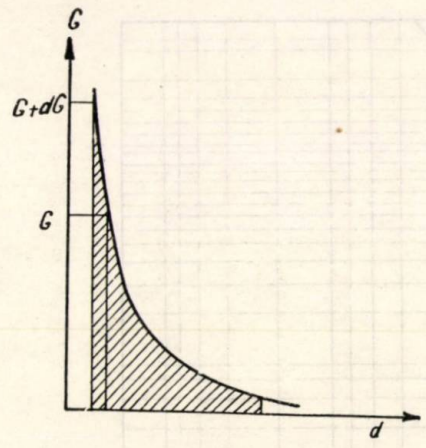


Fig. 7. Reprezentarea $G = f(d)$.

Calculul suprafeței specifice din datele de granulozitate. a) Calculul geometric. Cunoscând compoziția granulometrică în % de greutate se poate calcula suprafața specifică prin expresia:

$$S = \frac{6}{\gamma}\int \frac{dG}{d} \qquad (3)$$

unde:

S este suprafața specifică în cm^2/g;

γ — greutatea specifică a cimentului în g/cm^3;

dG — variația cantității de material în raport cu mărimea particolei (d).

Integrarea se poate face grafic însumându-se suprafața de sub curba $G = f(d)$ (fig. 7).

Pentru calcule rapide se poate aduce formula (3) la forma:

$$S = \frac{6}{\gamma} G \qquad (4)$$

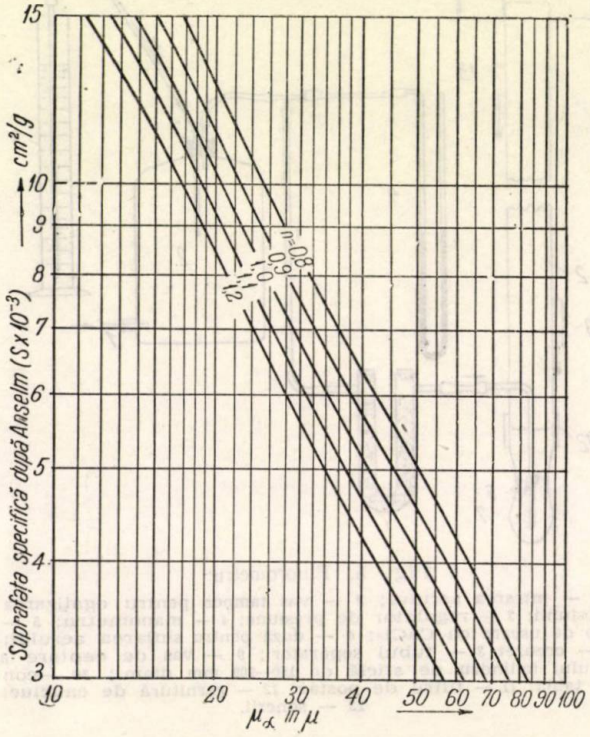


Fig. 8. Calculul suprafeței specifice prin metoda Anselm

unde:

$$G = \frac{1,0 - G_1}{2}\left(\frac{1}{d_0} + \frac{1}{d_1}\right) + \frac{G_1 - G_2}{2}\left(\frac{1}{d_1} + \frac{1}{d_2}\right) + \ldots + \ldots \qquad (5)$$

sau:

$$G = \Sigma \frac{G_i}{d_{i\text{med}}} \qquad (6)$$

unde G_i este greutatea fracțiunii respective și $d_{i\text{med}}$ — diametrul mediu al particolei calculat ca o medie aritmetică sau mai bine logaritmică:

$$d_{i\text{med}} = \frac{d_{i\max} - d_{i\min}}{\ln\frac{d_{i\max}}{d_{i\min}}} \qquad (7)$$

b) Calculul suprafeței specifice prin metoda Anselm. Din diagrama din figura 6 s'a dedus formula pentru calculul suprafeței specifice:

$$S = \frac{36,8 \cdot 10^4 f}{\mu_\alpha n \gamma} \qquad (8)$$

unde:

S este suprafaţa specifică (cm²/g);
f — factor de rugozitate pentru ciment $f = 1{,}75$;
μ_α — abscisa corespunzătoare dreptei granulometrice la 36,8% rezidiu (din fig. 5);
n — panta dreptei;
γ — greutatea specifică $\cong 3{,}15$ g/cm³;

deci pentru ciment, ecuaţia devine:

$$S = \frac{244\,000}{\mu_\alpha \, n} \qquad (9)$$

Expresia (9) este reprezentată grafic într'o diagramă logaritmică $S = f(\mu_\alpha)$ (fig. 8), de unde se poate citi direct valoarea lui S pentru n dat.

Valorile suprafeţei specifice calculate astfel sunt mult mai mari decât cele determinate experimental însă aproximativ proporţionale cu ele. Ţinând seama că valoarea suprafeţei specifice este mult influenţată de proporţia fracţiunilor fine (sub 5 μ), care este în mod neexact evaluată prin dreapta granulozităţii, formula Anselm nu exprimă decât aproximativ valoarea reală a suprafeţei specifice.

B. *Determinarea suprafeţei specifice prin măsurarea unor fenomene fizice legate de mărimea suprafeţei.* Metodele de măsurare directă a suprafeţei specifice se bazează pe următoarele principii:

1. Determinarea suprafeţei specifice prin măsurători de permeabilitate faţă de aer. La trecerea unui curent de aer printr'un strat de ciment comprimat la o anumită porozitate, există următoarea relaţie între suprafaţa specifică, debitul şi căderea de presiune din strat:

$$S = \frac{\sqrt{\frac{g}{k}}}{\gamma(1-\varepsilon)} \sqrt{\frac{\varepsilon^3 \Delta P A}{Q \eta l}} \qquad (10)$$

unde:

S este suprafaţa specifică (cm²/g);
g — acceleraţia gravităţii;
k — constantă $= 5{,}0 \pm 0{,}5$;
γ — greutatea specifică a cimentului;
ε — porozitatea stratului de ciment;
ΔP — căderea de presiune din strat;
Q — debitul de aer prin strat (cm³/s);
η — viscozitatea aerului;
A — secţiunea stratului (cm²);
l — grosimea stratului (cm).

Toate mărimile din formulă sunt cunoscute, cu excepţia lui γ, ΔP şi Q, ce trebue stabilite pentru fiecare ciment. Determinarea lui γ se face în mod uzual, iar ΔP şi Q se pot stabili prin două metode:

a) Metoda debitului constant măsoară debitul unui curent constant de aer ce trece prin stratul de ciment.

Aparatul (fig. 9) este format dintr'o celulă de permeabilitate *(1)*, în care se confecţionează patul de ciment, un manometru *(2)*, în care se măsoară căderea de presiune din pat, un fluometru cu capilar *(3)* în care se măsoară debitul de aer.

Celula în care se comprimă cimentul (fig. 10) este un cilindru metalic *(2)* cu diametrul interior 25,4 mm prevăzut cu un disc perforat *(4)*.

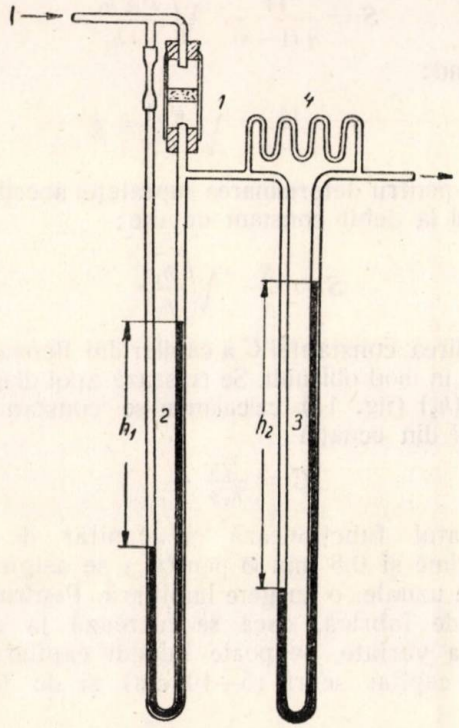


Fig. 9. Aparatul la debit constant:
1 — celula de permeabilitate; *2* — manometru; *3* — fluometru; *4* — capilar

In celulă intră un piston cu floare *(3)*, care — la introducere completă — lasă între placa perforată şi capătul pistonului o distanţă de 10,0 mm.

Se notează cu h_1 — denivelarea lichidului din manometru; h_2 — denivelarea lichidului din fluoa-

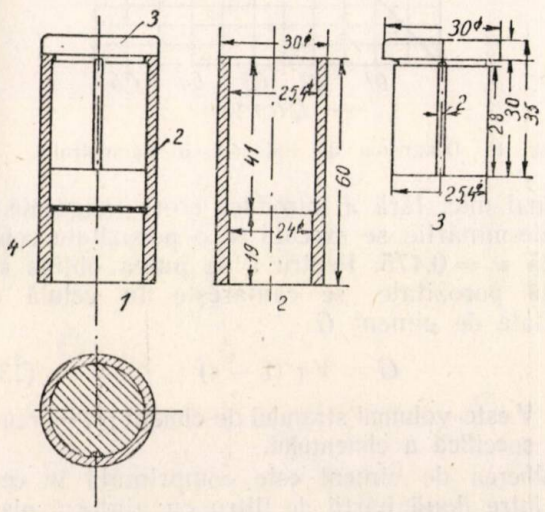


Fig. 10. Celula de permeabilitate:
1 — ansamblu; *2* — corp cilindric; *3* — piston; *4* — disc de 1 mm grosime şi 25,4 mm Ø cu circa 100 găuri de 1 mm Ø uniform distribuite.

metru; C — constanta capilarului şi ρ — densitatea lichidului manometric şi se obţine:

$$\Delta P = h_1 \rho \quad \text{şi} \quad Q = C \frac{h_2 \rho}{\eta}$$

care introduse în ecuaţia (10) dau:

$$S = \frac{14}{\gamma (1-\varepsilon)} \sqrt{\frac{\varepsilon^3 A}{C l} \frac{h_1}{h_2}} \qquad (11)$$

Notând:

$$\frac{14}{1-\varepsilon} \sqrt{\frac{\varepsilon^3 A}{C l}} = k$$

ecuaţia pentru determinarea suprafeţei specifice cu aparatul la debit constant devine:

$$S = \frac{K}{\gamma} \sqrt{\frac{h_1}{h_2}} . \qquad (11')$$

Stabilirea constantei C a capilarului fluometrului se face în mod obişnuit. Se trasează apoi diagrama $Q = f(h_2)$ (fig. 11) calculându-se constanta capilarului din ecuaţia:

$$C = \frac{Q \eta}{h_2 \rho} . \qquad (12)$$

Aparatul funcţionează cu capilar de 2,80 m lungime şi 0,8 mm Ø pentru a se asigura, la debitele uzuale, o curgere laminară. Pentru aparatele de fabrică, dacă se lucrează la debite nu prea variate, se poate înlocui capilarul — cu un capilar scurt (5—10 cm) şi de diame-

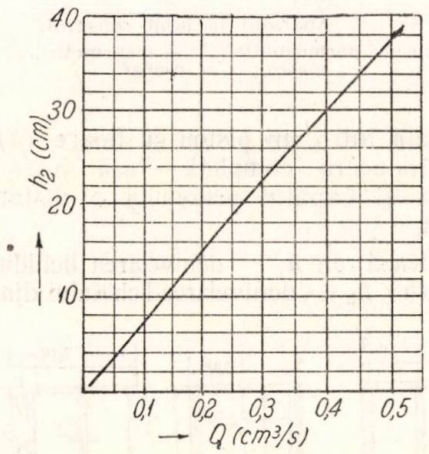


Fig. 11. Diagrama de etalonare a fluometrului.

tru mai mic, fără a introduce erori exagerate.

Determinările se execută la o porozitate constantă $\varepsilon = 0{,}475$. Pentru a se putea obţine această porozitate, se cântăreşte în celulă o cantitate de ciment G:

$$G = V \gamma (1 - \varepsilon) \qquad (13)$$

unde V este volumul stratului de ciment; γ—greutatea specifică a cimentului.

Pulberea de ciment este comprimată în celulă între două hârtii de filtru cu ajutorul pistonului şi apoi se dă drumul curentului de aer. După egalizarea presiunilor se citesc cele două denivelări h_1 şi h_2.

Aerul poate fi circulat, fie prin suflare — cu dispozitivul din fig. 5 pct. *2,3* şi *5*, fie prin absorbţie — prin golirea unui flacon cu apă.

b) Metoda cu volum constant determină timpul necesar pentruca o cantitate constantă şi cunoscută de aer să treacă prin stratul de ciment.

Aparatul (fig. 12) se compune dintr'un manometru cu tub lateral şi robinet, pe care se fixează celula de permeabilitate. Celula de permeabilitate are diametrul interior 12,7 mm, iar înălţimea stratului de ciment este 15,0 mm.

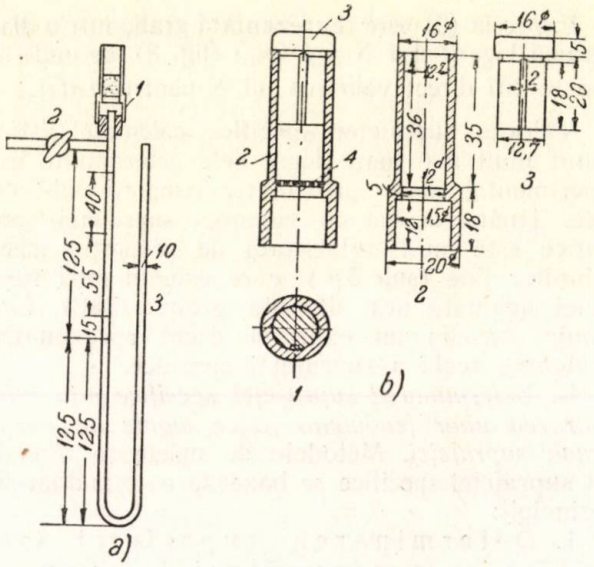


Fig. 12. a) Aparatul la volum constant:
1 celulă de permeabilitate; *2* — robinet; *3* — manometru;
b) Celula de permeabilitate:
1 — ansamblu; *2* — corp cilindric; *3* — piston; *4* — disc de 1 mm grosime şi 12,7 mm Ø cu 30—40 găuri de 1 mm Ø uniform distribuite.

Manometrul are 4 repere pe braţul cu robinet la distanţele indicate în figură.

Se aspiră lichidul manometric până la reperul superior. Se închide robinetul şi se lasă ca aerul să intre în manometru prin pastila de ciment.

Se cronometrează timpul T de scurgere între cele două repere medii. Debitul de aer şi căderea de presiune sunt variabile în cursul determinării şi de aceea se lucrează cu valori medii.

Debitul este dat de relaţia $Q = \frac{V}{T}$ unde

V = volumul de aer trecut prin celulă în timpul determinării Q = volumul etalonat între reperul 2 şi 3 şi T = timpul determinării:

Căderea de presiune este media logaritmică a denivelărilor iniţiale şi finale din manometru.

Inlocuind aceste valori în ecuaţia (10) şi înglobând toţi factorii constanţi într'o constantă K_1 obţinem ecuaţia:

$$S = \frac{K_1 \sqrt{\varepsilon^3} \sqrt{T}}{\gamma (1-\varepsilon) \sqrt{\eta}} \qquad (14)$$

unde T este timpul de scurgere între cele duoă repere mijlocii şi η — viscozitatea aerului.

Formula (14) se simplifică dacă se lucrează cu acelaş material (γ = constant), la aceeaşi porozitate (ε = constant) şi la temperatură constantă (η = constant):

$$S = K\sqrt{T} \qquad (15)$$

Pentru etalonarea aparatului este necesară o determinare cu o pulbere de suprafaţă specifică cunoscută, calculându-se apoi K.

Deoarece volumul patului de ciment este mai mic decât la metoda precedentă se cer manipulări mai atente. Tot pentru acest motiv trebue ca volumul patului să se determine prin cotare cu mercur.

Verificarea metodelor bazate pe permebilitate cu ajutorul pulberii de sticlă. Pentru a verifica metodele de permeabilitate s'au făcut determinări cu o pulbere formată din grăunţi de formă regulată a căror suprafaţă să se poată calcula geometric.

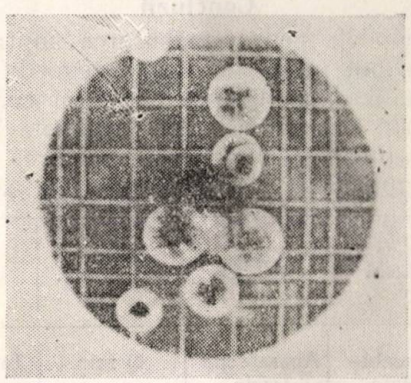


Fig. 13. Sfere de sticlă

S'a lucrat cu sfere de sticlă cu diametre între 20 şi 80 μ (fig. 13), obţinute din sticlă măcinată şi trecută prin flacăra becului de laborator. Suprafaţa specifică calculată geometric este 420 cm²/g, iar cea determinată cu aparatul de permeabilitate este 490 cm²/g. Această diferenţă poate fi datorită faptului că sferele sunt destul de mari şi suprafaţa lor specifică este foarte mică şi deci sensibilitatea aparatului este scăzută.

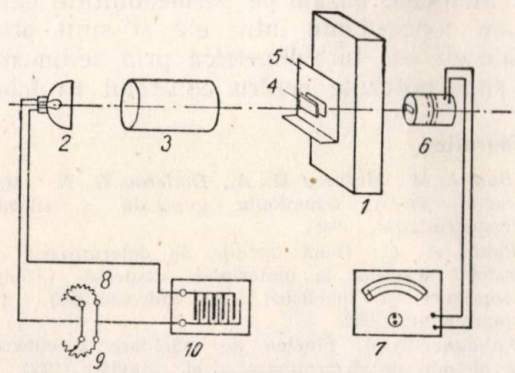


Fig. 14. Turbidimetru:

1 — vas de sedimentare; *2* — bec de 3—6 lumeni şi reflector parabolic; *3* — celulă cu apă de 10 cm lungime şi 7,6 cm Ø; *4* — filtru; *5* — diafragma; *6* — celulă fotoelectrică; *7* — microampermetru *8* — rheostat de 6 A; *9* — rheostat de 30 A; *10* — acumulator de 6 V sau sursă de f.e.m. constant.

2. Determinarea suprafeţei specifice prin măsurători de adsorbţie. Adsorbţia vaporilor la suprafaţa granulelor de ciment este funcţie de suprafaţa specifică. Se utilizează deobicei un gaz inert sau vapori de alcool metilic şi se determină apoi numărul total al moleculelor adsorbite de o cantitate de material calculându-se apoi suprafaţa specifică admiţând că stratul de gaz adsorbit este monomolecular.

Suprafaţa specifică dată de această metodă este mai mare decât celelalte, căci adsorbţia se face şi la suprafaţa interioară a porilor. Determinarea este însă greoaie, necesită aparatură scumpă şi personal instruit.

3. Determinări de turbiditate. Se trece printr'o suspensie de ciment un fascicol de lumină şi se măsoară intensitatea radiaţiilor luminoase eşite din suspensie. Intensitatea luminii scade cu concentraţie.

Turbidimetrul figura 14 este format din: a) un vas paralelipipedic de sticlă *(1)* de 51×38×203 mm în care se sedimentează suspensia de ciment în kerozină. Acest vas este aşezat pe un suport special pentru a fi ferit de trepidaţii; b) o lampă cu reflector parabolic *(2);* c) o celulă cu apă *(3)* pentru reţinerea radiaţiilor infraroşii; d) un filtru (4) pentru reglarea intensităţii luminii; e) o celulă fotoelectrică (6) cu microampermetru *(7);* f) rheostate pentru reglaj *(8* şi *9)* al intensităţii luminoase a becului şi o sursă de curent cu f.e.m. constantă *(10)*. Lampa, celula cu apă, filtrul şi celula foto-electrică sunt montate pe un suport ce se poate deplasa pe verticală putându-se face astfel determinări la mai multe nivele ale suspensiei. Se fac citirile intensităţilor fascicolului luminos la intervale de timp şi înălţimi determinate.

Suprafaţa specifică este dată de relaţia:

$$S = \frac{38\ r\ (2 - \lg I_{60})}{1{,}5 + 0{,}75\ \lg I_{7{,}5} + \lg I_{10} + \lg I_{15} + \ldots + \lg I_{55} + \lg I_{60}} \qquad (16)$$

unde S este suprafaţa specifică cm²/g; $I_{7{,}5\ldots60}$ — intensitatea în A, care corespunde diametrelor particolelor de 7,5...60; r = % trecut prin sita de 44.

O sursă de erori apare din faptul că intensitatea luminoasă variază şi cu culoarea cimentului.

Suprafaţa specifică S_t prin metoda turbidimetrică poate fi calculată din datele de sedimentare respectiv suprafaţa specifică S_A după Anselm (formula 9) după expresia găsită practic:

$$S_T = 0{,}19\ S_A + 448 \qquad (17)$$

Meodele prin determinarea vitezei de reacţie chimică, a căldurii de umezire, electrochimice, nefelometrice, colorimetrice etc. nu au găsit încă aplicaţii curente la ciment.

Rezultatele comparative

Verificarea comparativă a câtorva din metodele arătate pe un ciment măcinat în laborator la diferite finețI a dat rezultatele arătate în tabela următoare:

Rezidiu pe sita de 0,09 mm	Supr. spec. prin turbid. calc. din date de sedimentare	Supr. spec. calculată după Anselm	Supr. spec. cu aparatul la debit const.	Supr. spec. cu aparatul la vol. const.
Formula Nr.	17	9	11'	14
%		cm²/g		
8,1	1708	6640	3170	3195
4,2	1598	6050	2828	2860
2,6	1751	6860	3175	3190
1,6 x)	1973	8030	3736	3810
0,7	1650	6330	2990	2990
0,15	2056	8460	3800	3815

x) măcinat la fabrică

In fig. 15 sunt reprezentate mărimile suprafețelor specifice găsite prin diferite metode, în comparație cu finețea indicată prin rezidiu pe sita de 0,09 mm.

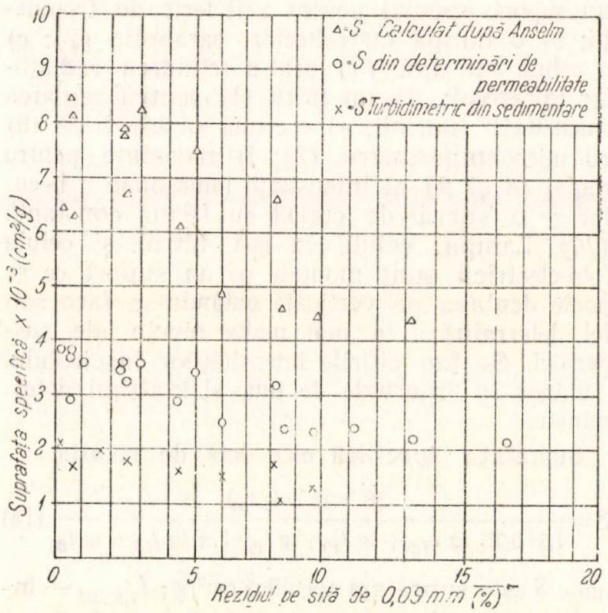


Fig. 15. Suprafețe specifice calculate după rezultate din sedimentare și determinate prin metodele de permeabilitate

Se observă următoarele: a) nu există un raport regulat între suprafața specifică și rezidiul pe sita de 4900 och/cm²; b) Metodele prin permeabilitate dau rezultate foarte apropiate diferind cu mai puțin de 2%; c) valorile suprafețelor specifice găsite prin metodele de permeabilitate și cea tubidimetrică calculată din date de sedimentare precum și după metoda Anselm variază în mod proporțional.

Metoda Anselm dă valori foarte ridicate față de restul procedeelor, iar metoda turbidimetrică prin calcul, din date de sedimentare dă valori mai scăzute față de cele prin permeabilitate.

In U.R.S.S. caracterizarea finețII de măcinare a pulberilor de ciment, calcar, nisip, etc. prin suprafața lor specifică este foarte răspândită. Se utilizează în acest scop ambele metode prin permeabilitate cât și aparatul sovietic de sedimentare Figurovski. Urmând exemplul Uniunii Sovietice este necesar să se introducă în fabricile de ciment, în stațiile de măcinare și laboratoarele șantierelor din țara noastră aceste metode progresiste de măsură a finețII de măcinare.

Relațiile dintre suprafața specifică și proprietățile tehnologice ale cimenturilor: timp de priză, regim de întărire, căldură de hidratare, contracție ș. a. constitue probleme de studiu importante pentru cercetătorii din sectorul materialelor de construcții; stabilirea acestor relații va pune la îndemâna tehnologilor și constructorilor un mijloc rapid și sigur de apreciere a calității cimenturilor.

Concluzii

1. Metodele pentru măsurarea suprafeței specifice se pot grupa în două categorii: procedee prin analiza granulometrică și procedee indirecte, prin măsurarea unor fenomene fizice legate de mărimea suprafeței specifice. Caracterizarea metodelor uzuale este următoarea:

Nr. crt.	Metoda	Aparatura necesară	Durata incl. det. gr. specifice	Aplicarea
1	Permeabilitate	Aparate speciale	30 min	Lucrări de serie și control rapid (fabrici-șantiere)
2	Turbidimetrie - sedimentare (pipetă)	Vase de laborator	1h 40 min	Cercetări de laborator

2. Procedeele prin analiză granulometrică permit determinarea suprafeței specifice pe fracțiuni. Pentru sedimentare sa indicat o nouă formă simplificată a pipetei de sedimentare.

3. Metodele bazate pe permeabilitate dau rezultate concordante între ele și sunt proporționale cu cea turbidimetrică prin sedimentare. Ele sunt potrivite pentru controlul în fabrică.

Bibliografie

[1] *Butt I. M., Matveev M. A., Duderov G. N.:* Manual practic pentru tehnologia generală a silicaților. Promstroiizdat, 1948.

[2] *Panin A. C.:* Două metode de determinare a suprafeței specifice la materialele disperse, (Studii — Acoprișuri și învelișuri de hidroizolare), Gosstroiarhizdat. 1952.

[3] *Kallauner-Rosa:* Finețea de măcinare a cimentului și metode de determinare a ei. Stavivo, 1950.

[5] *Djighit, Zaițeva, Kiseliov, Krasilmicov, Lukianovici, Radișevici.* Determinarea suprafeței specifice a cimenturilor și a adauselor active prin metodele de adsorbție și cu microscopul electronic, Trudî vâpușc, 3 — 1951, p. 97—147.

Un întârzietor de priză pentru ipsos

Ing. N. MIHAIL

Ipsosul de construcţie se impune din ce în ce mai mult drept un liant de calitate, iar în prezent el tinde să ia şi la noi o largă extindere, fiind utilizat în domenii din ce în ce mai variate.

In folosirea cât mai economică a acestui liant, apare de multe ori ca o dificultate, proprietatea sa de a face priză într'un timp foarte scurt. Din această cauză, amestecurile de ipsos cu apă, trebue preparate în cantităţi mici, şi totuşi de fiecare dată, din cauza întăririi rapide se aruncă resturi, care totalizate, reprezintă chiar numai pentru un singur şantier, pierderei importante de material, ce ridică preţul de cost al lucrărilor.

In această perioadă de extindere a utilizării ipsosului de construcţii, a devenit necesară şi urgentă, punerea la dispoziţie pentru şantierele noastre de construcţii, a unui întârzietor de priză economic, eficace şi uşor de întrebuinţat.

Problema întârzietorului de priză pentru ipsos a preocupat încă de multă vreme pe constructori. In acest scop au fost utilizate diferite substanţe, mai mult sau mai puţin eficace sau economice, printre cari se numără : cleiul de oase, dizolvat în apă, varul pastă, diferite infuzii de plante (fân, pelin, tulpine de floarea soarelui) turbă, etc.

Toate aceste substanţe nu satisfac prea mult necesităţile constructorilor, atât din cauza eficacităţii lor reduse, cât mai ales din cauza dificultăţilor la utilizare.

Pornind dela necesitatea găsirii unui întârzietor pentru priza ipsosului, care să corespundă tuturor cerinţelor şantierelor de cunstrucţie, Institutul TNIPS (URSS) a studiat şi pus la punct, întârzietorul de praf, cunoscut sub numele de „întârzietor B. S." Principiul de fabricare al său este hidrolizarea cu ajutorul unei soluţii de hidroxid de sodiu, a unor substanţe, de origină animală sau vegetală, care şi în stare iniţială, prezintă proprietatea de a întârzia priza ipsosului.

Prin această hidroliză, care se face la fierbere, capacitatea de întârzietor de priză a acestor substanţe este foarte mult activată.

Ca substanţe organice pentru fabricarea întârzietorului sovietic B.S., se folosesc : cleiul de oase, deşeuri dela abatoare sau fabrici de tăbăcărie, infuziile unor plante, sau turbă cu un anumit grad de carbonizare.

După hidrolizare, soluţia obţinută este absorbită într'o pulbere cum este praful de var stins sau nestins, sgura măcinată, ciment, etc. Masa obţinută se usucă apoi, pentru a elimina surplusul de umiditate şi se macină într'o moară cu bile.

Rezultă astfel, întârzietorul de priză în praf, foarte activ, cu capacitate bună de conservare şi foarte uşor de utilizat pe şantierele de construcţii.

Acest întârzietor a fost confecţionat şi experimentat în laboratoarele I.C.I.M.C.-ului, folosind ca substanţă organică cleiul de oase, cu care ocazie s'a constatat atât eficacitatea sa deosebit de mare, cât şi uşurinţa şi simplicitatea în ceeace priveşte modul de utilizare, putându-se cu ajutorul său, să se regleze priza ipsosului nostru de construcţie, dela câteva minute până la câteva ore.

Ţinând seama de faptul că, pentru ţara noastră, hidroxidul de sodiu, substanţa care se utilizează la prepararea întârzietorului B.S., este încă deficitar şi ca atare nu poate fi aprovizionat destul de uşor, de orice şantier de construcţii, cercetările efectuate la I.C.I.M.C., au fost continuate, pe linia găsirii unui înlocuitor al acestei substanţe, mai ieftin şi mai uşor de procurat de către şantiere. In acest sens, s'a experimentat şi s'a găsit complet corespunzător, un amestec de var-pastă şi carbonat de sodiu (soda de rufe). Ambele aceste substanţe sunt accesibile oricărui şantier de construcţie.

S'a stabilit apoi, prin calcule, verificate de încercări experimentale atât proporţia optimă dintre aceste două substanţe cât şi concentraţia în care trebue să ia parte la amestec.

Folosindu-se ca materie organică, cleiul de oase, ca substanţă hidrolizantă un amestec de var pastă şi sodă de rufe, iar ca praf absorbant varul stins măcinat, s'a obţinut un întârzietor de priză pentru ipsos, în praf, care prezintă următoarele caracteristice :

— proces tehnologic de preparare simplu şi accesibil oricărui şantier de construcţie;

— capacitate de depozitare lungă;

—eficacitatea deosebită, putându-se prelungi termenul de priză al ipsosului de construcţii, cu peste 1 oră, pentru un consum de clei uscat, de 1 kg, pentru 10 t de ipsos.

— mare uşurinţă şi precizie în ceeace priveşte manipularea, putându-se regla termenul de priză al ipsosului, între câteva minute şi câteva ore.

Ulitizarea întârzietorului de priză pentru ipsos preparat prin hidrolizarea cleiului de oase, cu ajutorul unui amestec de var şi carbonat de sodiu, este mult mai economică, decât utilizarea în acelaş scop, a cleiului simplu, tocmai datorită diferenţei mari de consum specific necesar realizării unui anumit termen de priză. In adevăr pentru a se obţine o întârziere a prizei ipsosului cu o oră, este necesar un consum specific mediu de 1% clei de oase, când acest material se foloseşte ca atare şi numai 0.01%

clei, atunci când este prelucrat sub formă de întârzietor de priză în praf.

In afară de aceasta trebue să se ţină seamă şi de pierderile de clei atunci când este utilizat ca atare, datorită faptului că soluţia sa nu se poate întrebuinţa decât câteva zile dela preparare după care se strică intrând în putrefacţie.

Intârzietorul în praf, menţionat mai sus, se utilizează cu multă uşurinţă şi fără pierderi prezentând, după cum s'a mai menţionat, posibilitatea reglării termenului de priză după necesităţi.

Fabricarea întârzietorului de priză. In cele ce urmează, vom da procedeul de fabricare al întârzietorului de priză în praf preparat din clei de oase, hidrolizat cu amestecul de var şi carbonat de sodiu, precum şi câteva noţiuni asupra modului de utilizare.

Pentru prepararea acestui întârzietor sunt necesare următoarele materiale :

— clei de oase, de orice calitate ;
— carbonat de sodiu (sodă de rufe) ;
— var în pastă ;
— var nestins, măcinat în praf ;
— apă potabilă.

Cleiul de oase trebue în prealabil sfărâmat până la dimensiuni de maximum 1 cm. Sfărâmarea se poate face fie cu ajutorul unui kolergang sau concasor mecanic, fie eventual manual, folosindu-se o piuliţă metalică. Se poate evita operaţia de sfărâmare punându-se cleiul la înmuiat cu 24 ore înainte de întrebuinţare. Pasta de var trebue să fie curată, fără impurităţi. Eventual se va trece în prealabil printr'o sită cu diametrul ochiurilor de 1 mm.

Varul nestins utilizat ca praf absorbant, trebue în prealabil măcinat, într'o moară cu bile, până la fineţea corespunzătoare unui rezidiu de maximum 15% pe sita cu 900 och/cm^2.

Dacă varul nu poate fi aprovizionat în stare măcinată, poate fi măcinat pe şantier, într'o moară improvizată dintr'un tub metalic sau dintr'o betonieră, în toba căreia s'a fixat o cămaşă cilindrică de tablă groasă.

Este bine ca varul nestins, ce va fi utilizat ca praf absorbant, să fie un var cu stingere rapidă. In felul acesta se reduce timpul de fabricare al întârzietorului şi se evită carbonizări ale substanţei organice. Se va arăta mai departe, că acest praf absorbant trebue adăugat în porţiuni mici, porţiunea următoare fiind adăugată, numai după ce porţiunea anterioară s'a stins şi a început să se răcească. Dacă varul utilizat se stinge lent, va trebui să se aştepte prea mult timp, până ce se poate adăuga porţiunea următoare şi în caz contrar, întreaga cantitate de var se va stinge dintr'o dată, provocând supra încălziri ale amestecului care pot carboniza cleiul hidrolizat.

Pentru prepararea întârzietorului de priză, se adaugă într'un cazan de tablă următoarele cantităţi de materiale, în greutate :

O parte clei de oase sfărâmat după cum s'a arătat, 0,75 părţi sodă de rufe, în stare solidă, 2,40 părţi var pastă având o concentraţie de 38, 40% $Ca(OH)_2$ şi 3 părţi apă potabilă.

Se fierbe totul, circa, 1,5—2 ore, amestecând din când în când cu o lopeţică de lemn, pentru a evita prinderea materialului, de pereţii cazanului.

După fierbere, se stinge focul şi se lasă materialul să se răcească lent, chiar în cazanul în care a fiert. Răcirea trebue să se facă în circa 3-4 ore. Dacă vasul de fierbere, urmează să fie utilizat pentru altă şarjă, materialul poate fi răsturnat imediat în alt vas. Pentru ca răcirea să nu se facă prea repede acest vas va trebui să fie cufundat dela început într'o cutie de lemn, plină cu talaj sau rumeguş.

După răcire, materialul are aspectul unui lichid vâscos şi urmează să fie absorbit în praful de var nestins. Cantitatea de praf de var, poate varia între 3-5 părţi în greutate, pentru o parte de cleiu uscat.

Când se foloseşte o cantitate mai redusă de praf absorbant, se va obţine un material mai umed, care trebue apoi uscat artifical. Dacă se foloseşte suficient praf absorbant, materialul se obţine gata uscat, evitându-se astfel uscările ulterioare. In acest din urmă caz însă, pe lângă consumul mai mare de var nestins măcinat, mai este necesară şi o supraveghere mai atentă a acestei ultime operaţiuni, pentru a se evita eventuale carbonizări ale cleiului hidrolizat.

Praful de var absorbant se adaugă, după răcirea substanţei, în porţiuni a câte un sfert sau o treime din cantitatea totală, amestecându-se energic, cu o greblă sau o lopată de lemn. Porţiunea următoare se adaugă numai după ce porţiunea anterioară s'a stins şi temperatura a început să scadă.

Este bine ca această operaţie să se facă pe o platformă de beton suficient de spaţioasă şi care să permită răspândirea materialului, în strat subţire, atunci când masa se încălzeşte prea tare. Se recomandă ca lucrătorul însărcinat cu această operaţiune, să dispună şi de un termometru. In acest caz, el va avea grija ca temperatura amestecului să nu treacă de 120°.

După ce ultima porţiune de var nestins măcinat, a fost adăugată, materialul se omogenizează bine prin amestecarea cu lopata, se verifică încă odată dacă temperatura a început să scadă, ceeace arată că şi ultima porţiune de var adăugat s'a stins şi apoi materialul se strânge grămadă şi se lasă astfel până a doua zi.

A doua zi materialul se examinează şi dacă nu are o umiditate mai mare de 2%, se consideră uscat. In caz contrar, materialul se usucă pe o plită încălzită la 110—120°, agitându-l continuu cu ajutorul unei lopeţi de lemn.

Pe şantier se poate foarte uşor improviza o plită de uscare, folosind pentru încălzire, însă-şi gazele dela focarul cazanului în care se face fierberea.

Materialul uscat se macină într'o moară cu bile improvizată, până ce se obţine o fineţe corespunzătoare, unui rezidiuu maxim de 15%, pe sita de 900 och/cm^2.

După măcinare, întârzietorul de priză în praf, este gata şi poate fi ambalat în saci de hârtie

sau lăzi de lemn, bine închеiate. În timpul depozitării, întârzietorul în praf trebue ferit de umezeală.

In primele 7 zile dela preparare, acest întârzietor, are o eficacitate mai redusă. De aceea se recomandă a fi utilizat numai după ce a trecut cel puţin o săptămână de la confecţionare.

In tabela 1 se dă eficacitatea medie a acestui întârzietor de priză.

Tabela 1

Cantitatea de întârzietor în % faţă de ipsos	Conţinutul de clei curat %	Începutul prizei	Sfârşitul prizei
0	0	9'	15'
0,1	0,013	1,15h	1,25h
0,2	0,025	2,10h	2,20h
0,5	0,062	3,35h	3,45h

Eficacitatea întârzietorului preparat cu clei, sodă de rufe şi var, a fost verificată timp de 10 luni, fără să se constate scăderi apreciabile în timp.

Modul de utilizare. Întârzietorul în praf descris mai sus, permite reglarea termenului de priză al ipsosului după necesităţi.

Pentru a stabili proporţia în care trebue adăugat în vederea realizării unui anumit timp de priză, se recomandă a se efectua următoarea încercare:

Se determină priza ipsosului curat şi a ipsosului cu 0,1...0,2 şi 0,5% întârzietor.

Această determinare trebue făcută pentru fiecare lot de ipsos aprovizionat. In timpul lucrului întârzietorul se dizolvă în apa de amestecare, peste care se va presăra apoi praful de ipsos şi se va amesteca în mod obişnuit.

Se trasează apoi un grafic ,trecându-se pe abscisă proporţia de întârzietor folosită, iar pe ordonată timpul de priză realizat (fig. 1).

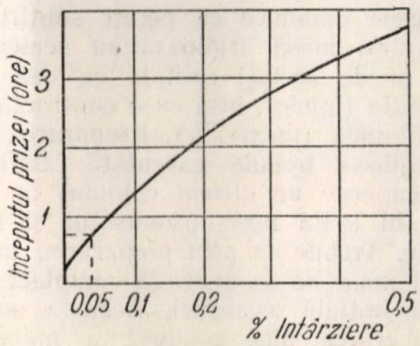


Fig. 1.

Unindu-se punctele obţinute, se obţine curba eficacităţii întârzietorului. Prin interpolare, se va determina apoi, cantitatea necesară de întârzietor, pentru obţinerea unui anumit termen de priză.

Exemplu. Presupunând că, la încercările efectuate s'au obţinut datele necesare trasării graficului din fig. 1 şi că ulterior se va cere să se stabilească cantitatea necesară de întârzietor, pentru a se obţine o priză de 45' prin interpelare se va găsi că, pentru realizarea acestui termen de priză, este necesară o cantitate de 0,05 g întârzietor pentru 100 g ipsos.

Întârzietorul în praf se dizolvă în apa de amestecare necesară mortarului sau pastei de ipsos cu 2—3 min înainte de confecţionarea acestuia, şi se omogenizează bine prin amestecare cu o lopeţică. Prepararea amestecului mai departe se efectuează normal.

Domenii de utilizare. Întârzietorul în praf, nu reduce rezistenţele mecanice ale ipsosului ci dimpotrivă având caracter de plastifiant, permite micşorarea cantităţii de apă de amestecare ceeace duce la realizarea unui spor apreciabil de rezistenţă.

Poate fi utilizat la orice fel de lucrări cu ipsos atunci când nu este necesară o priză rapidă. Folosirea acestui întârzietor va ajuta extinderea utilizării ipsosului de construcţii, în special ca liant pentru mortare şi chiar pentru betoane.

Pentru aceasta trebue să se ţină seama de caracterul nehidraulic al ipsosului, care nu se schimbă prin introducerea întârzietorului de priză şi ca atare, în utilizarea lui trebue să se ţină seama de aceasta, piesele confecţionate trebuind să rămână în permanenţă în mediul uscat.

Când se foloseşte un mijloc de compactare suficient de eficace ca, batere cu maiul, vibrare sub sarcină sau presare, cantitatea de apă de amestecare se poate reduce chiar sub 30% obţinându-se piese din ipsos de construcţie, cu rezistenţe mecanice superioare (200—300 kg/cm²) piese care pot fi montate imediat după terminarea prizei, fără să mai necesite o uscare prealabilă.

Pe această bază se poate trece la utilizarea ipsosului de construcţie, pentru confecţionarea pardoselilor, înlocuindu-se astfel ipsosul de pardoseală, care se arde la temperaturi mult mai mari — precum şi o serie întreagă de elemente de rezistenţă din ipsos (cărămizi şi blocuri de construcţie pentru zidărie portantă, blocuri pentru planşee cu secţiuni reduse, etc.).

In cadrul I.C.I.M.C.-ului, s'au efectuat o serie de cercetări în acest sens şi în urma rezultatelor favorabile, s'a trecut la fabricaţia experimentală a dalelor de pardoseală din ipsos de construcţie mozoicat şi întârzietor de priză. Primele rezultate obţinute, fac să se întrevadă utilizarea în scurt timp a acestor pardoseli, cari se pot şlefui uşor, sunt suficient de rezistente la uzură şi prezintă o serie de avantaje faţă de cele din ciment mozaicat, cum ar fi capacitatea termoizolatoare, aspectul, etc.

Cercetări asemănătoare, în care se urmăreşte folosirea pe scară cât mai largă a ipsosului de construcţie cu întârzietor de priză, sunt în curs.

Bibliografie

Scepetov A. M.: Metode noi de calcul şi preparare a betonului de ipsos şi a betonului de sgură, culegere de articole.

Produse ceramice cu pereţi subţiri pentru zidărie şi planşee

Ing. VASILE CHIRIAC

Ritmul rapid de desvoltare al industriei construcţiilor, perfecţionarea continuă a procesului de producţie, mecanizarea operaţiunilor manuale, extinderea utilizării prefabricatelor şi creşterea productivităţii muncii au determinat apariţia unei noi serii de materiale de construcţii care aveau menirea de a uşura rezolvarea problemelor noi ce se puneau în faţa acestui sector industrial. Noile materiale de construcţie, şi în special materialele pentru zidărie şi planşee printre care se încadrează şi produsele ceramice cu pereţi subţiri pentru zidărie şi planşee, au avut la baza realizării lor următoarele criterii:

— realizarea unor piese cu un volum pe bucată cât mai mare şi greutate cât mai mică, cu coeficienţi de izolaţie termică şi fonică cât mai mari şi cu rezistenţe mecanice care să permită înlocuirea cu aceste produse a cărămizilor normale pline;

— prin utilizarea acestor produse să se realizeze micşorarea consumurilor specifice de materiale de legătură (mortare, betoane) şi de materiale auxiliare (cofraje, armături) simplificând şi reducând astfel o serie de operaţiuni ce se efectuează pe şantier;

— reducerea volumului de muncă executat pe şantier şi crearea posibilităţilor de a mecaniza operaţiunile manuale.

Noile produse au căutat să realizeze aceste condiţii în parte sau în total, domeniul lor de utilizare fiind mai larg sau mai redus după modul cum acoperă aceste considerente.

Articolul de faţă are ca obiect câteva probleme care s'au ivit în cursul lucrărilor de introducere şi extindere a produselor ceramice cu pereţi subţiri, în speţă, a blocurilor ceramice, în industria noastră producătoare.

Fabricaţia produselor ceramice cu pereţi subţiri constitue în general o problemă nouă nu atât din punct de vedere al realizării lor ca prototip, cât ca problemă a producţiei de masă. Ceeace complică efectiv realizarea acestor produse este reducerea timpilor tehnologici de lucru şi mecanizarea operaţiunilor manuale care în cazul acestui gen de fabricaţie, sunt mult mai grele şi mai lipsite de randament. In ţara noastră s'au fabricat între anii 1949 şi 1953 o serie întreagă de produse ceramice cu pereţi subţiri ca blocurile ceramice pentru planşee monolite, blocuri ceramice pentru planşee prefabricate şi prototipuri pentru blocuri de zidărie care uneori au atins lungimi de 1—1,20 m, însă acest fapt s'a produs fără o modificare efectivă a procesului tehnologic şi faptul că au fost realizate se datoreşte efortului susţinut şi dorinţei de a le realiza a muncitorilor şi tehnicienilor din acest sector industrial. La trecerea fabricaţiei lor în masă s'au relevat o serie de dificultăţi de ordin tehnologic dintre care cele mai importante sunt:

— produsele ceramice cu pereţi subţiri au tensiuni interne cu atât mai mari cu cât dimensiunile produsului sunt mai mari iar numărul de produse defecte la fasonare este din ce în ce mai mare, cu cât aceste dimensiuni cresc;

— produsele rebut la uscare sunt foarte multe iar produsele finite au deformaţii care le fac în mare parte inutilizabile sau complică efectiv punerea lor în operă.

Aceste dificultăţi au făcut ca procesul de producţie să fie lipsit de productivitate şi în condiţiuni economice foarte puţin satisfăcătoare, fapt care îngreuna efectiv introducerea lor pe scară largă în industria construcţiilor. Analizându-se însă aceste dificultăţi se constată că problema fixării procesului tehnologic a fost subestimată, că stabilirea liniei tehnologice optime trebue făcută cu mai multă atenţie şi că simpla adaptare a liniilor vechi de cărămizi sau ţigle pentru noul tip de produse nu duce totdeauna la rezultate bune.

Produsele ceramice cu pereţi subţiri se fabrică dintr'o masă argiloasă cu aceleaşi proprietăţi şi de aceiaşi calitate cu cea folosită la fabricaţia ţiglelor, însă cu o contracţie la uscare mai mică (max. 7%). Prepararea acestor mase argiloase trebuie executată astfel, încât să se realizeze un sistem coloidal omogen şi uniform în toată masa produsului şi la toate produsele. Trebue ca prin prepararea mecanică a acestei mase să se distrugă complect reţeaua coloidală iniţială a argilei. Aceasta se obţine prin macerarea bine condusă a masei argiloase (amestecul argilă-degresant trebuie realizat la halda de macerare) şi printr'o linie de prelucrare cât mai complectă care să ţină cont de specificul argilei din carieră. Linia de prelucrare a unei argile aluvionare cu un grad de compactizare normal, trebuie să fie compusă din următoarele utilaje:

— alimentator cutie pentru a se realiza o distribuire uniformă a cantităţii de argilă ce intră în procesul de prelucrare;

— moară cu roţi alergătoare pentru măcinare

umedă (nasskollergang) pentru sfărâmare, sdrobire şi frământare, urmărindu-se a se realiza o omogenizare cât mai înaintată;

— curăţitor de lut pentru eliminarea particolelor solide cu diametrul mai mare de 2 mm;

— amestecător cu două axe cu palete pentru o amestecare suplimentară şi pentru introducerea aburului în masa argiloasă;

— valţ fin diferenţial pentru o remăcinare a materialului;

— presă orizontală cu melc (strangpresse) pentru formarea calupilor.

Pentru argilele compacte, sistoase este necesar a se efectua anterior operaţiunea de desintegrare mecanică prin desintegrator centrifugal sau prin valţ desintegrator. După cercetările şi determinările efectuate de cercetătorii sovietici, prin determinarea forţelor de alunecare şi gradul de omogenizare al masei pe parcursul diferitelor linii tehnologice s'a stabilit că cel mai mare efect asupra gradului de omogenizare îl au moara cu roţi alergătoare şi presele cu melc. Acest fapt arată că fasonarea masei argiloase prin stadiul de calup este favorabilă unei omogenizări complecte. Deasemeni sunt favorabile operaţiunile de umezire a masei argiloase cu abur şi sub vacuum atât prin creşterea vitezei de difuziune a apei cu temperatura sau cu depresiunea creiată şi prin desaerare, cât şi datorită faptului că umiditatea de fasonare se micşorează, deoarece plasticitatea creşte şi produsul proaspăt fasonat are rezistenţe mecanice mai bune.

Masa argiloasă astfel preparată este omogenă şi din ea se pot realiza produse în care lipsesc tensiunile interne ce se nasc în timpul uscării din cauza neomogenităţii.

Fasonarea produselor cu pereţi subţiri însă este mai dificilă. Din cauza vitezelor de curgere diferite ale masei argiloase în tipar, apar o serie de tensiuni interne din care o parte se manifestă imediat şi dau naştere primelor rebuturi şi altă parte se manifestă la uscare. Din observaţiile încercărilor efectuate la noi în ţară, precum şi din lucrările cercetătorilor sovietici rezultă că o viteză de curgere ce corespunde unei turaţii a melcului de 14—18 rot/minut favorizează procesul de fasonare al acestui tip de produse şi că problema eliminării tensiunilor din tipar este hotărîtoare.

Tiparele pentru modelarea masei argiloase sunt caracteristice masei argiloase, direcţiei de curgere date de melc şi vitezei de înaintare a calupului. Conicitatea tiparului şi a pistoanelor (cepuri sau dopuri) precum şi forma şi mărimea frânelor se determină prin încercări. La fel se stabileşte şi lungimea lor care trebuie astfel aleasă încât să se evite revenirea elastică a masei argiloase (tipar prea scurt) cât şi orientarea paralelă a particolelor. Tiparul bine construit asigură formarea produselor lipsite de tensiuni interne. Un defect care apare frecvent este mobilitatea în capul preselor a frânelor de egalizare a vitezelor de curgere. Acest defect se elimină fie prin solidarizarea lor de cadrul de susţinere al pistoanelor — modele pentru găuri, fie prin alegerea conicităţii pistoanelor care în acest caz este diferită atât dela piston la piston cât şi pe fiecare faţă a pistonului.

Uscarea produselor cu pereţi subţiri, care din cauza suprafeţei mari de contact produs-agent de uscare se poate face uşor, se complică atât datorită formei cât şi din cauza aderenţei produsului de ramă. Se constată că pe măsură ce produsul este mai lung crăpăturile la uscare cresc, iar în cazul unor produse de dimensiuni 240/240/1000 mm crăpăturile sunt atât de frecvente încât piesa se sfărâmă complect la prima atingere. Această crăpare a fost eliminată complect în cazul unei rame prevăzute cu role, care au permis contracţia feţei de jos. Aceste defecţiuni pot fi eliminate prin micşorarea aderenţei cu rame (prăfuirea cu nisip fin a feţelor de contact), prin reducerea suprafeţelor de contact la minimum necesar (eliminarea contracţiei diferite între faţa superioară a produsului şi faţa din partea inferioară ce se sprijină pe ramă) şi prin reducerea efortului pe unitatea de timp ce se naşte în produs prin uscarea diferită pe feţe (lungirea perioadei critice de uscare).

In cazul uscării, la fel ca şi la fasonare este favorabilă grosimea uniformă a pereţilor produsului în cazul golurilor mari şi micşorarea grosimei pereţilor interiori ai produselor cu goluri mijlocii în care agentul de uscare circulă mai greu. Aceasta uşurează echilibrarea eforturilor care se nasc în timpul uscării în pereţii produselor.

Arderea produselor cu pereţi subţiri se execută uşor în cuptoarele circulare însă trebuie ca la aşezarea lor să se ţină seama de forma şi mărimea golurilor, egalizându-se pierderea de presiune pe toată secţiunea canalului de ardere prin aşezarea lor.

Deasemeni trebuie să se dea o deosebită atenţie curbei de ardere realizate în cuptor. Produsele ceramice cu pereţi subţiri trebuie să aibă pe cub mic (5×5×5 cm) o rezistenţă la compresiune de circa 300—350 kg/cm². Aceasta arată că reacţiile chimice prin care se realizează scheletul de rezistenţă sunt mai avansate decât în cazul celorlalte produse şi în acelaşi timp se constată că este nevoie de un timp mai lung de ardere. Produsele trebuie încălzite şi răcite într'un timp suficient de lung pentru a se elimina tensiunile interne. O răcire prea rapidă duce la distrugerea produselor prin aşchiere (clacaj) sau la apariţia tensiunilor interne care măresc foarte mult casanţa produselor. Ciclurile optime de ardere au o durată cuprinsă între 150 şi 180 ore.

Produsele ceramice obţinute trebuie să aibă o rezistenţă la compresiune (direcţia de exercitare a sarcinei fiind executată paralel cu axul

golurilor iar rezistența raportându-se la secțiunea materială-vie), cuprinsă între 250 și 180 kg/cm².

Produsele ceramice cu pereți subțiri, pentru zidărie și planșee au forme foarte diferite și dimensiuni foarte variate. Ceiace variază însă foarte mult este forma, numărul și mărimea golurilor care determină majoritatea caracteristicilor. Volumul produselor ceramice cu pereți subțiri pentru zidărie este multiplul cărămizii obișnuite echivalând de obicei cu 4 sau 8 cărămizi normale. In figura 1 sunt redate zece tipuri de produse ceramice cu pereți subțiri echivalente cu 4 cărămizi normale, care diferă între ele prin mărimea și poziția golurilor.

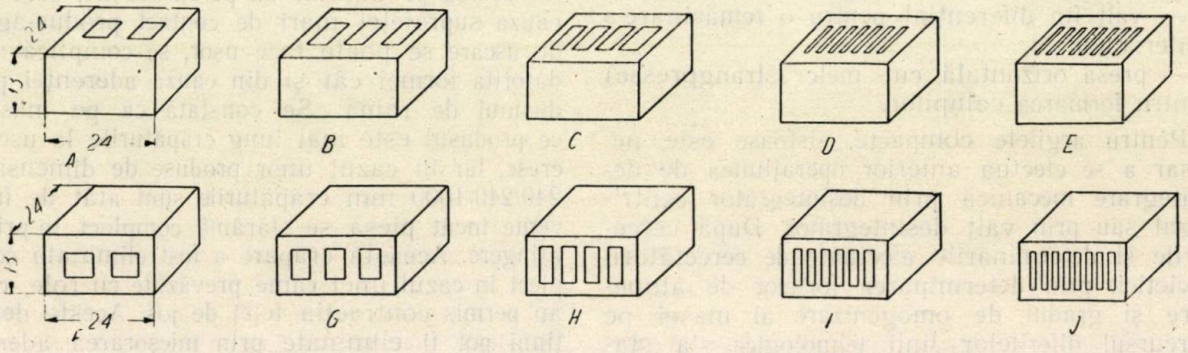


Fig. 1. Produse cu pereți subțiri pentru zidărie.

Analizându-se comparativ aceste produse care au fost realizate în parte la noi în țară și toate în U.R.S.S. se constată că:

— Pereții se pot subția pe măsură ce perimetrul total al golurilor crește cu condițiunea ca peretele exterior să nu fie mai subțire de 20 mm.

— Pe măsură ce numărul golurilor crește, produsul proaspăt fasonat este mai rezistent la manipulații.

— Unghiurile drepte ale golurilor trebue evitate pe măsură ce secțiunea golului este mai mică, deoarece ele produc fisuri la uscare.

— Prin micșorarea golurilor și mărirea numărului lor greutatea volumetrică poate să ajungă la 1000 kg/m³.

— Conductibilitatea termică pe direcția perpendiculară pe lungimea golurilor scade conform relației.

$$k_e = \frac{\delta_1 + \delta_2}{\frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{2}{\alpha}}$$

unde

δ_1 este grosimea peretelui,
δ_2 lățimea golului (în cazul golurilor mici),
λ_1 conductibilitatea masei ceramice,
α coeficient pentru trasmisia căldurii prin convecție liberă.

Această relație devine în caz că δ_1, λ_1 și α sunt constante $k_e = k_1 (1 + b\delta_2)$
unde

$$k_1 = \frac{\delta_1}{\frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{2}{\alpha}} \text{ și } b = \frac{1}{\delta_1}$$

deci conductibilitatea blocului crește cu lățimea golului.

— Conductibilitatea termică în direcția paralelă cu lungimea golurilor pentru tipurile indicate în figura 1 este aceiași, cu mici variațiuni, pentru toate tipurile. Pentru a micșora conductibilitatea termică și în această direcție la produsele de tipurile *D* și *E* s'au fragmentat golurile prin niște pereți alternativi, care diminuiază efectul convecției libere (fig. 2)

Aceiași soluție nu a putut fi însă aplicată la produsele cu goluri mari sau la cele cu goluri orizontale.

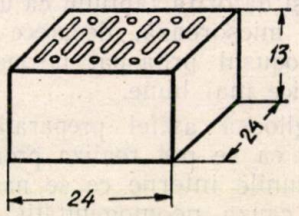


Fig. 2. Produs ceramic cu pereți subțiri pentru zidărie.

Toate aceste elemente duc la concluzia că produsul cu pereți subțiri pentru zidărie trebuie să aibă goluri cât mai înguste, mai mici ca secțiune și dispuse vertical. Experiența a arătat că produsele de tipul *A, B, F* și *G* nu dau rezultate satisfăcătoare în construcții în privința izolației termice și că produsele de tipul *C* realizează consumuri mari de mortar. Numărul și dimensiunile golurilor sunt însă limitate de fabricație, deoarece tensiunile interne sunt mai greu de eliminat în cazul golurilor înguste și în același timp consumul de forță la prese crește proporțional cu perimetrul total al secțiunii ce iese din tipar.

In cazul produselor ceramice cu pereți subțiri pentru planșee, problema ia alt aspect. In acest caz izolarea termică nu mai este condiția esențială și fabricația are libertatea de a-și alege forma, mărimea și numărul golurilor cu condiția să respecte o anumită formă exterioară. Produsele ceramice cu pereți subțiri pentru planșee se împart în două categorii distincte:

— produse cu pereți subțiri pentru planșee

monolite — denumite curent cărămizi pentru planşee;

— produse cu pereţi subţiri pentru planşee prefabricate — denumite şi corpuri de umplătură.

Cărămizile pentru planşee au forme foarte variate (fig. 3), iar dimensiunile sunt în general următoarele:

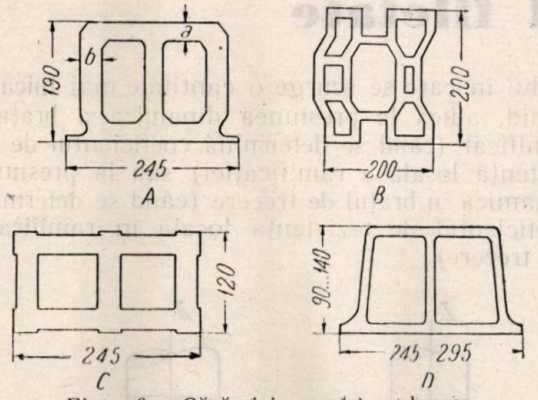


Fig. 3. Cărămizi pentru planşee

lungimea 330—400 mm, lăţimea 250 mm, înălţimea 120, 130, 160, 190, 220 şi 250 mm. În funcţiune directă de înălţimea cărămizilor de planşeu se află distanţa dintre două grinzi. Pentru a depăşi distanţa limită este nevoie să se adauge un strat de beton a cărui grosime poate atinge 3—5 cm. Grosimea pereţilor este cuprinsă între 20—35 mm, iar la unele produse care preiau eforturi de compresiune partea superioară se îngroaşe (fig. 3, *A* dimensiunea *a)*, la 35—40 mm. Greutatea acestor produse variază între 10 şi 17 kg/buc.

Corpurile de umplutură au în general următoarele dimensiuni: lungime 250 mm, lăţime 350—420 mm şi înălţimea de 180 şi 240 mm.

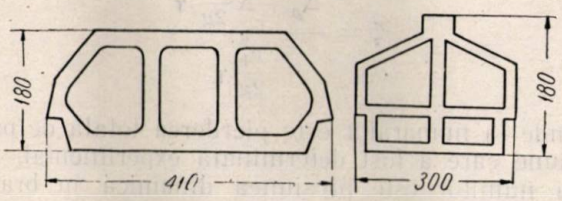


Fig. 4. Corpuri de umplutură

In cazul cărămizilor de planşeu şi a corpurilor de umplutură forma exterioară trebuie respectată riguros, deoarece curbările, neregularităţile cele mai mici au efect la punerea în operă. Deformaţia feţelor verticale rezultate prin tăiere împiedică aşezarea pieselor cap la cap şi slăbeşte solidarizarea lor şi deformaţiile feţelor şi muchiilor laterale fac ca aceste piese să nu se mai încadreze între grinzi.

Caracteristicile acestor produse sunt următoarele:

— abaterile maxime la dimensiuni nu trebue să depăşească 2,5—3%;

— rezistenţa la compresiune în direcţia golurilor pe piesă scurtată la 250 mm trebue să fie cuprinsă între 180 şi 225 kg/cm²;

— rezistenţa la încovoiere trebue să fie cuprinsă între 25 şi 30 kg/cm²;

— absorbţia pe ciob trebue să fie superioară lui 8%;

— produsele nu trebue să prezinte deformaţii, curburi şi crăpături.

Realizarea cărămizilor de planşeu este în genere mai uşoară decât a corpurilor de umplutură, deoarece profilul este mai uşor de realizat şi greutatea proprie fiind mai mică, deformaţiile rezultate prin manipulaţie sunt mai mici.

Analizând în totalitatea ei problema fabricaţiei şi alegerii tipurilor de produse ceramice cu pereţi subţiri se constată că pentru realizarea lor este necesar a se mări la maxim gradul de mecanizare a liniei tehnologice şi reducerea complectă a manipulaţiei produselor crude. Problema mecanizării şi a prinderii mecanice a produselor la masa de tăiat s'a rezolvat în cazul produselor pentru zidărie prin adăugarea unui dispozitiv de răsturnare la masa automată de tăiat şi încărcat (vollautomat) şi în parte în cazul produselor lungi prin ridicarea lor cu mase pneumatice de prindere.

Armonizarea tehnologică şi mecanizarea operaţiilor manuale fac ca utilizarea produselor ceramice în industria construcţiilor să fie foarte economică atât prin valoarea lor proprie scăzută faţă de produsele pline cât şi prin economiile de materiale create prin calitatea superioară a lor şi prin scăderea greutăţii zidăriilor şi planşeelor.

Bibliografie

Rodin E. I.: Unele probleme de fabricare a cărămizilor cu goluri, Steklo i Keramika, Nr. 3, 1953.

Ciornâi S. S.: Produse ceramice cu goluri, Steklo i Keramika, 3-1953.

Uscov F. V. şi *Ijevacaia S. M.:* Produse ceramice cu goluri şi întrebuinţarea lor pentru pereţii clădirilor, Steklo i Keramika, 2—1953.

Budnicov P. P.: Tehnologia produselor ceramice (traducere din limba rusă), Ed. Technică, 1951.

Sagalatov V. V.: Fabricaţia cărămizilor şi ţiglelor (traducere din limba rusă), Ed. Tehnică, 1950.

КЕРАМИЧЕСКИЕ ТОНКОСТЕННЫЕ ИЗДЕЛЕНИЯ ДЛЯ КЛАДКИ И ПЕРЕКРЫТИИ

В статье обсуждается ряд вопросов, производства танкостенных керамических изделий больших размеров для кладки и перекритий. Подробно рассматривается обработка глинистой массы, критерий выбора оптимального профилия для производства и строительства.

Автор приходит к заключению, что профили с узкими пустотами являются наиболее подходящими для производства, благодаря значительному сопротивлению сырцов, незначительной толщине стенок и уравновешиванию напряжений в изделии и одновременно обеспечивают высококачественную тепловую изоляцию значительным количеством стенок, оказывающих сопротивление тепловому потоку.

Tabele şi nomograme pentru stabilirea rezistenţelor locale în ramificaţiile conductelor de oţel filetate

Datele existente în manuale, asupra rezistenţelor locale în teuri la conducte de oţel, nu dau rezultate corespunzătoare cu cele din practică deoarece ele au fost stabilite pentru piese fasonate strunjite interior şi deci, diferite de cazul real al conductelor de oţel filetate, unde, prin grosimea peretului conductei se crează o bavură, aşa cum se vede din fig. 1. Deasemeni, tabelele acestor manuale dau variaţia rezistenţelor locale faţă de variaţia raportului între debitele braţelor ramificate şi nu ţin seama de teurile reduse, unde rezistenţa locală variază şi cu raportul dintre diametrele ramificaţiilor.

Stabilirea teoretică a unei formule de calcul pentru rezistenţele locale în teurile de ramificaţie a fost făcută pentru prima oară de către Prof. Dr. în ştiinţe tehnice P. N. Camenev şi expusă în numeroasele sale lucrări.

In proiectarea instalaţiilor de încălzire centrală sunt uzuale rezistenţele locale constante, stabilite de Rietschel, care însă dau diferenţe apreciabile faţă de datele experimentale.

Incercările de laborator făcute asupra acestei probleme fiind puţine la număr şi neconcludente, Institutul de Cercetări Ştiinţifice pentru Construcţii Industriale TNIPS din U.R.S.S. a completat această lipsă prin experienţele conduse de colaboratorul ştiinţific V. M. Zusmanovici şi le-a publicat în volumul II al lucrării „Culegeri de probleme de încălzire şi ventilaţie".

Rezultatele experimentale au dus la stabilirea unei metode practice uşor de aplicat la proiectare şi care este expusă mai jos.

Pentru o mai bună înţelegere a textului, se stabileşte următoarea nomenclatură pentru braţele ramificate ale teului :

— coloana teului este cea parcursă de întregul curent al fluidului ;

— braţul de trecere al teului este prelungirea coloanei ;

— braţul de ramificaţie al teului este cel cu aşezare perpendiculară pe coloana teului.

Schemele posibile de divizare sau confluenţă a curenţilor de acelaşi sens sau de sens contrar sunt indicate în fig. 2. Avem astfel:

— schema 1 : curent divizat de acelaşi sens ;

— schema 2 : curent confluent de acelaşi sens ;

— schema 3 : curent divizat de sens contrar;

— schema 4 : curent confluent de sens contrar.

Coeficienţii de rezistenţă locală s'au determinat prin pierderile de presiune totală, rapoarte la presiunea dinamică din acea ramificaţie a teului în care se scurge o cantitate mai mică de lichid, adică la presiunea dinamică a braţului ramificat (când se determină coeficientul de rezistenţă locală a ramificaţiei) sau la presiunea dinamică în braţul de trecere (când se determină coeficientul de rezistenţă locală în ramificaţia de trecere).

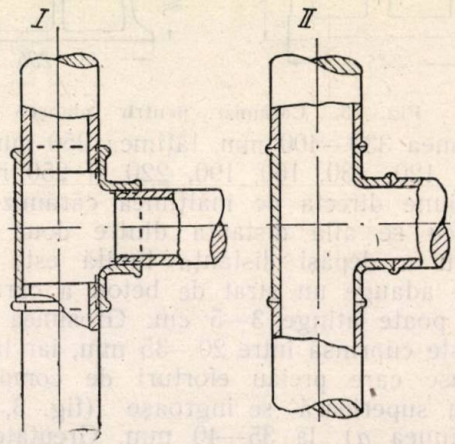


Fig. 1. — Teuri filetate şi strunjite.

Expresia rezistenţei locale este astfel :

$$\zeta = \frac{\Delta_p + \Delta \frac{v^2}{2g} \gamma}{\frac{v_1^2}{2g} \gamma}$$

unde la numărător este pierderea totală de presiune care a fost determinată experimental, iar la numitor este presiunea dinamică în braţul teului cu debitul cel mai mic.

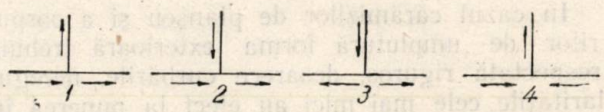


Fig. 2. — Schemele curenţilor în teurile de ramificaţie.

Pierderea de presiune necesară pentru calculul de proiectare se determină prin relaţia :

$$\Delta H = \zeta \frac{v_1^2}{2g} \gamma$$

Pe baza datelor experimentale a fost alcătuită tabela 1, unde în partea superioară se găsesc valorile rezistenţei locale în braţul de ramificaţie (ζ_{ram}), iar în partea inferioară, aceleaşi valori pentru braţul de trecere al teului (ζ_{tr}).

Pentru teurile inegale au fost stabilite şapte grupe diferite după raportul între diametrul ramificaţiei şi diametrul coloanei teului, aşa cum sunt date în tabela ajutătoare 2.

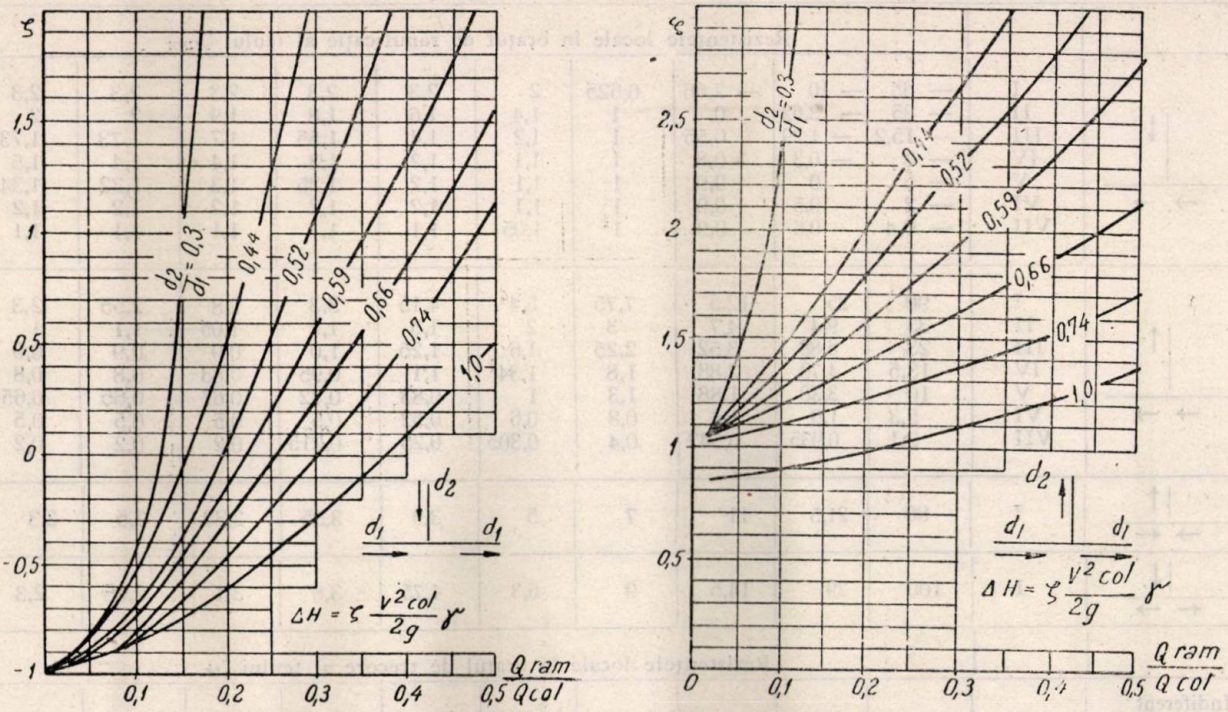


Fig. 3. — Valorile rezistenţelor locale în teuri cu curent de acelaşi sens.

Deoarece diferenţele de valori pentru rezistenţele locale sunt foarte mari pentru valori ale raportului $\frac{Q_{ram}}{Q_{col}} < 0{,}3$ şi interpolarea liniară în tabela 1

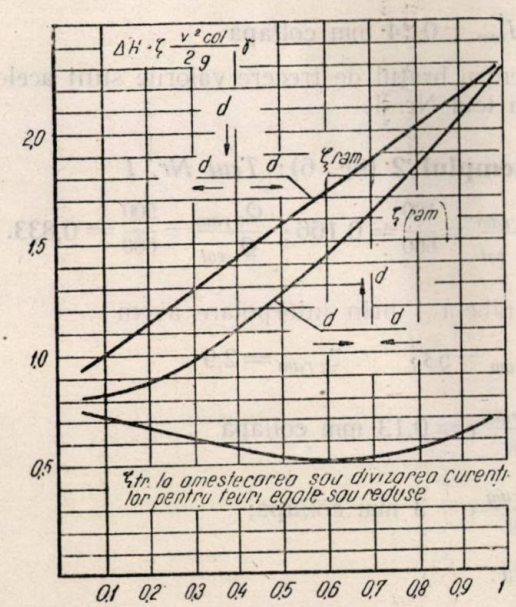


Fig. 4. — Valorile rezistenţelor locale în teuri cu curent de sens contrar

ar putea da diferenţe apreciabile, au fost întocmite graficele din fig. 3 şi 4, unde însă, rezistenţele locale sunt raportate la presiunea dinamică a coloanei teului (adică a ramurii cu debitul maxim). Experienţele au arătat că în cazurile practice, variaţia rezistenţelor locale în raport cu cifra Reynolds nu intervine, deoarece valorile lui ζ pentru condiţiuni identice sunt constante în tot timpul curgerii turbulente şi variază numai în cazul regimului laminar. De aceea, acest caz nu a fost tratat în experienţele TNIPS.

Exemplele de mai jos sunt date pentru a lămuri modul de aplicare al metodei expuse. In fiecare caz în parte sunt date şi valorile ΔH calculate după metoda clasică a lui Rietschel cu ajutorul următoarelor valori constante ale rezistenţelor locale:

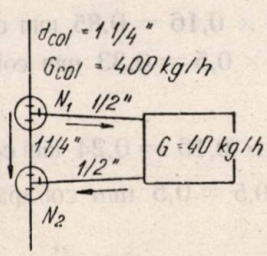


Fig. 5. — Exemplu de calcul

— pentru piesa teu la trecere $\zeta = 1{,}0$;
— pentru piesa teu la ramificaţie $\zeta = 1{,}5$;
— pentru piesa teu la curent de sens contrar $\zeta = 3{,}0$.

Exemplul 1 (fig. 5): *Teul Nr. 1*

Teul $1\frac{1}{4} - \frac{1}{2} - 1\frac{1}{4}$ face parte din grupa 1

$$\frac{Q_{ram}}{Q_{col}} = \frac{40}{400} = 0{,}1\,; \qquad \frac{Q_{tr}}{Q_{c\,l}} = \frac{360}{400} = 0{,}9,$$

Din tabela 3 avem: $\zeta_{ram} = 5{,}3$; $\zeta_{tr} = 0{,}76$

Tabela 1

Schema curentului	Grupa teului	$\frac{Q\ ram}{Q\ col}$ 0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
		Rezistenţele locale în braţul de ramificaţie al teului ζ_{ram}									
↓ → →	I	— 65	— 10	— 2,66	0,625	2	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3
	II	— 25	— 3,62	0	1	1,4	1,6	1,8	1,9	2	2
	III	— 15,2	— 1,29	0,55	1	1,2	1,4	1,55	1,7	1,73	1,73
	IV	— 8	— 0,3	0,8	1	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,5
	V	— 5	0	0,9	1	1,1	1,2	1,25	1,3	1,32	1,34
	VI	— 2	0,5	0,9	1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
	VII	— 0,4	0,6	0,9	1	1,05	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
↑ → →	I	90	25	12,5	7,75	5,4	4,15	3,3	2,8	2,55	2,3
	II	33	9,4	4,7	3	2	1,5	1,2	1,05	1,1	1
	III	23	6,88	3,52	2,25	1,6	1,25	1,0	0,9	0,9	0,9
	IV	13,5	4,73	2,88	1,8	1,34	1,1	0,95	0,83	0,8	0,8
	V	10	3,30	1,88	1,3	1	0,83	0,72	0,67	0,65	0,65
	VI	5,3	1,9	1,4	0,8	0,6	0,52	0,5	0,5	0,5	0,5
	VII	2,1	0,935	0,542	0,4	0,305	0,25	0,215	0,2	0,2	0,2
↑ → ←	I	80	21,5	11	7	5	3,9	3,35	2,80	2,5	2,3
↓ ← →	I	100	29	14,5	9	6,3	4,75	3,8	3,1	2,66	2,3
		Rezistenţele locale în braţul de trecere al teului ζ_{tr}									
Indiferent de schema curentului la toate tipurile de teuri		70	16	6,7	3,56	2,2	1,41	1	0,86	0,76	0,7

$\frac{v^2_{ram}}{2g}\gamma = 0{,}16$ mm col/apă

$\frac{v^2_{tr}}{2g}\gamma = 0{,}5$ mm col/apă

rezultă

$\Delta H_{ram} = 5{,}3 \times 0{,}16 = 0{,}85$ mm col/apă

$\Delta H_{tr} = 0{,}76 \times 0{,}5 = 0{,}33$ mm col/apă

faţă de:

$\Delta H'_{ram} = 1{,}5 \times 0{,}16 = 0{,}24$ mm col/apă

$\Delta H'_{tr} = 1 \times 0{,}5 = 0{,}5$ mm col/apă.

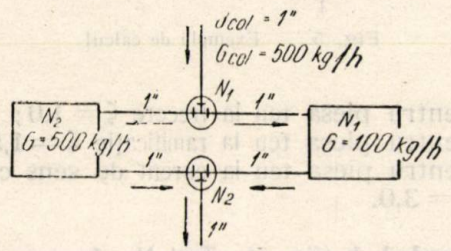


Fig. 6. — Exemplu de calcul

Teul Nr. 2

$\zeta_{ram} = -2$

$\Delta H_{ram} = -2 \times 0{,}16 = -32$ mm col/apă

faţă de

$\Delta H'_{ram} = 0{,}24$ mm col/apă

Pentru braţul de trecere valorile sunt aceleaşi ca la teul Nr. 1.

Exemplul 2 (fig. 6): *Teul Nr. 1*

$\frac{Q_{1\ ram}}{Q_{\ col}} = \frac{100}{600} = 0{,}166$; $\frac{Q_{2\ ram}}{Q_{\ col}} = \frac{500}{600} = 0{,}833$.

Din tabela 1 prin interpolare avem:

$\zeta_{1\ ram} = 53$; $\zeta_{2\ ram} = 2{,}9$

$\frac{v^2_{1\ ram}}{2g}\gamma = 0{,}13$ mm col/apă

$\frac{v^2_{2\ ram}}{2g}\gamma = 3$ mm col/apă;

rezultă:

$\Delta H_{1\ ram} = 53 \times 0{,}13 = 6{,}90$ mm col/apă

$\Delta H_{2\ ram} = 2{,}9 \times 3 = 8{,}7$ mm col/apă

faţă de:

$\Delta H'_{1\ ram} = 3 \times 0{,}13 = 0{,}39$ mm col/apă

$\Delta H'_{2\ ram} = 3 \times 3 = 9$ mm col/apă

Tabela 2

Gruparea teurilor reduse

Dimensiunea teului	$\frac{d_{ram}}{d_{col}}$	Grupa	Observaţii
Teuri egale	1	I	
3/4—1/2"—3/4"	0,74	II	
1"—1/2—1"	0,583	IV	
1"—3/4"—1"	0,758	II	
1 1/4"—1/2"—1 1/4"	0,44	VI	
1 1/4"—3/4"—1 1/4"	0,596	IV	
1 1/4"—1"—1 1/4"	0,75	II	
1 1/2"—1/2"—1 1/2"	0,384	—	ζ_{ram} se obţine prin interpolare în tabela 1 între grupa VI şi VII
1 1/2"—3/4"—1 1/2"	0,518	V	
1 1/2"—1"—1 1/2"	0,657	III	
1 1/2"—1 2/4"—1 1/2"	0,87	—	ζ_{ram} se obţine prin interpolare în tabela 1 între grupele I şi II
2"—1/2"—2"	0,3	VII	
2"—3/4"—2"	0,4	VI	
2"—1"—2"	0,51	V	
2"—1 1/4"—2"	0,674	III	
2"—1 1/2"—2"	0,77	II	
2 1/2"—1/2"—2 1/2"	0,232	VII	
2 1/2"—3/4"—2 1/2"	0,313	VII	
2 1/2"—1"—2 1/2"	0,4	VI	
2 1/2"—1 1/4"—2 1/2"	0,525	V	
2 1/2—1 1/2"—2 1/2"	0,6	IV	
2 1/2—2"—2 1/2"	0,77	II	

Cu ajutorul graficului din fig. 4 găsim pentru $\frac{Q_{ram}}{Q_{c\,l}} = 0{,}166$ rezultatul exact

$\zeta_{ram} = 1{,}1$: $\frac{v^2_{col}}{2g}\gamma = 4{,}5$ mm col/apă

deci

$\Delta H_{1\,ram} = 1{,}1 \times 4{,}5 = 4{,}95$ mm col/apă

Teul Nr. 2

Din tabela 1 găsim prin interpolare:

$\zeta_{1\,ram} = 41{,}5$ $\zeta_{2\,ram} = 2{,}7$

rezultă:

$\Delta H_{1\,ram} = 41{,}5 \times 0{,}13 = 5{,}4$ mm col/apă

$\Delta H_{2\,ram} = 2{,}7 \times 3 = 8{,}1$ mm col/apă

faţă de:

$\Delta H'_{1\,ram} = 3 \times 0{,}13 = 0{,}39$ mm col/apă

$\Delta H'_{2\,ram} = 3 \times 3 = 9$ mm col/apă

Deasemeni cu ajutorul graficului din fig. 4 găsim $\zeta_{ram} = 0{,}85$ şi $\Delta H_{1\,ram} = 0{,}85 \times 4{,}5 = 3{,}8$ mm col/apă.

Ing. D. G.

★

ТАБЛИЦЫ И НОМОГРАММЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ МЕСТНЫХ СОПРОТИВЛЕНИЙ В ОТВЕТСТВЛЕНИЯХ СТАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ С НАРЕЗКОЙ

Резюме

В статье рекомендуется практический метод расчета местных сопротивлений в тройниках трубопроводов с нарезками, разработанный ЦНИПСОМ под руководством научного сотрудника З. М. Зусманович.

★

Asupra regimurilor optime de tratare cu abur a elementelor de beton şi beton armat *)

Perfecţionarea procesului tehnologic de execuţie al lucrărilor de beton şi beton armat, precum şi al fabricării elementelor de construcţii pe baza betoanelor de diferite tipuri, se realiza vreme îndelungată, în general, prin intensificarea mecanizării acestor lucrări, prin alegerea compoziţiilor adecuate, prin utilizarea diferitelor amestecuri care influenţează asupra structurii şi proprietăţilor betoanelor, etc. Nu s'a acordat însă atenţia cuvenită regimului de întărire al betoanelor.

In anul 1949, Institutul de cercetări ştiinţifice pentru lucrările de construcţii din regiunea de Sud „I.U.J.N.I.I." precum şi Institutul Unional de Cercetări ştiinţifice de organizare şi mecanizare a lucrărilor de construcţii „V.N.I.O.M.S." au propus regimuri noi de tratare cu abur a elementelor de beton armat.

Lucrările experimentale efectuate în anii următori de „I.U.J.N.I.I." şi „T.N.I.PS.." şi de alte organizaţii de cercetări ştiinţifice şi de execuţie în laborator şi pe teren, cum şi practica unei serii de uzine care fabrică elemente de beton şi beton armat, au demonstrat posibilitatea reducerii duratei de aburire în camerele de tratare şi a folosirii unei temperaturi medii mai ridicate de prelucrare termică a acestor elemente, faţă de temperatura folosită în practica anterioară, cum şi realizarea unei economii de combustibil.

Ca urmare, în anul 1953 „I.U.J.N.I.I." a elaborat „Instrucţiuni asupra aplicării regimurilor optime de tratare cu abur a elementelor de beton şi beton armat" (I-173-53) care sunt în vigoare în prezent şi în care sunt stabilite astfel de regimuri de prelucrare a elementelor de beton şi beton armat în uzine, încât aburul să fie introdus în camerele închise de tratare numai în decursul timpului necesar pentru ridicarea temperaturii până la temperatura limită dinainte stabilită, cum şi pentru încălzirea pe toată adâncimea elementelor până la această temperatură, după care introducerea aburului încetează, şi creşterea rezistenţei elementelor continuă în cursul răcirii lor lente în camere închise, într'un mediu saturat cu abur. Pentru regimul de tratare cu abur, care este recomandat în această Instrucţiune, introducerea aburului în fiecare cameră se face într'un timp scurt, ceeace permite : introducerea lui succesivă în una sau mai multe camere în funcţie de puterea cazanelor, reducerea consumului de combustibil şi a costului de producţie precum şi creşterea productivităţii uzinelor, fără a mări puterea instalaţiei de abur.

Pentru economisirea aburului şi asigurarea vitezei minime de răcire a elementelor în camerele închise, după încetarea introducerii în acestea a aburului, tratarea cu abur a elementelor trebue să se facă în camere ermetic închise, având o bună izolare termică şi împotriva vaporilor.

Regimurile de tratare cu abur, indicate în Instrucţiuni se referă la diferite elemente de beton, beton armat şi beton de sgură, care se execută pe bază de lianţi hidraulici (ciment portland, ciment portland de sgură, ciment portland cu adausuri hidraulice, ciment de sgură, cu klinker puţin şi ciment de sgură fără klinker).

Pentru a accelera întărirea betonului şi a reduce timpul de tratare cu abur, se recomandă folosirea adausurilor care accelerează procesul de hidrotratare al lianţilor (clorură de calciu, acid clorhidric, etc.) în conformitate cu Instrucţiunile în vigoare.

Fiecare ciclu de tratare cu abur a elementelor include următoarele faze :

a) ridicarea temperaturii în camere până la temperatura maximă dinainte stabilită, prin alimentarea neîncetată cu abur ;

b) menţinerea elementelor în cameră la acea temperatură maximă — prin alimentare neîncetată cu abur ;

c) menţinerea elementelor în camere închise ermetic, fără alimentare cu abur, reducând temperatura cu cel mult 2...3°/h, până la o temperatură finală de cel puţin 60...65° (tratarea cu abur la o temperatură mai joasă de 60° nu este eficace) ;

d) răcirea elementelor în camera deschisă sau într'o încăpere specială de răcire.

Introducerea aburului în camere, în cazul aburului umed cu presiune normală, trebue să se facă direct din ţevile perforate, iar în cazul aburului uscat, cu presiune peste 0,5 atm din ţevile perforate prin trecerea aburului prin apă.

Regimul de tratare cu abur a elementelor se stabileşte în funcţie de felul betoanelor utilizate, de lianţii şi de adausurile de activare, precum şi de masivitatea elementelor şi de rezistenţa necesară (în % din marca din proiect) în conformitate cu datele din tabela alăturată.

La aplicarea regimurilor de tratare cu abur, indicate în tabelă, se admit :

a) abateri dela durata stabilită pentru ridicarea temperaturii şi dela durata perioadei de tratare cu abur a elementelor, care după realizarea temperaturii maxime, poate varia între ± 0,5...1/h;

b) abateri dela temperatura maximă stabilită pentru încălzirea pe toată adâncimea elementelor care poate varia în limitele a ± 5° ;

c) variaţia duratei de menţinere a elementelor în camerele ermetic închise, în limite de cel mult ± 2...3 ore, justificată pe baza datelor obţinute în laborator.

După terminarea operaţiunii de tratare cu abur a elementelor, pentru ca acestea să poată fi transportate în depozite deschise, trebue să fie răcite

*) Revista *„Culegere de Materiale asupra tehnicei noi şi experienţei înaintate în construcţii"*, Nr. 8/1953.

Regimul de aburire a elementelor

Betoane	Masivitatea elementelor	Durata de ridicare a temperaturii până la temperatura limită, în ore	Lianții și materiile prime de activare	Perioada de tratare izotermică a pieselor		Durata de răcire a elementelor încălzite în camere ermetic închise, pentru realizarea rezistenței în % R 28		
				Durata în ore	Temperatura în grade	50 ore	70 ore	până la 90 ore
Beton obișnuit	Cu pereți subțiri	2 . . . 3	Ciment portland .	2	80	4	10	14
			Ciment portland cu sgură sau ciment portland cu adausuri hidraulice .	3	90	3	8	12
	Masive	3 . . , 4	Ciment portland	3	80	5	10	18
			Ciment portland de sgură sau ciment portland cu adausuri hidraulice .	4	90	4	8	14
Beton de sgură obișnuit	Blocuri cu goluri	2 . . . 3	Ciment de klinker cu adausuri hidraulice fin măcinate și cu var .	3	85	3	7	13
			Cimenturi fără klinker . .	3	90	3	6	12
			Gips hidraulic de amestec	2	85	3	4	8
	Blocuri pline	3 . . . 4	Ciment din klinker cu adausuri hidraulice măcinate fin și cu var . .	4	85	5	8	15
			Cimenturi fără klinker . . .	4	90	4	7	13
			Gips hidraulic de amestec . . .	3	85	3	6	10
Beton de sgură	Blocuri cu goluri	2 . . . 3	Sgură granulată de furnal, cu var și ciment	3	85	3	6	11
			Sgură granulată de furnal, cu gips hidraulic de amestec	3	85	3	5	9
			Sgură de cazan cu var și ciment . .	3	90	3	6	11
	Blocuri pline	3 . . . 4	Steril ars de cărbune cu var și ciment	3	80	3	6	11
			Sgură granulată de furnal cu var și ciment . . .	4	85	4	7	13
			Idem cu gips hidraulic de amestec	4	85	3	6	11
			Sgură de cazan cu var și ciment . .	4	90	3	6	11
			Steril ars de cărbune cu var și ciment	4	80	4	7	13

Notă. — Regimurile de aburire indicate în tabelă sunt numai orientative și se precizează în condițiile de execuție.

Pentru a evita menținerea îndelungată a elementelor în camere ermetic închise se recomandă folosirea adausurilor care accelerează întărirea betonului.

în camere deschise sau în încăperi speciale de răcire până la temperatura de 25...30° în timp de iarnă și până la 40...50° în timp de vară.

Elementele prefabricate trebue să aibă următoarele rezistențe :

a) pentru stivuire (în condițiile care asigură creșterea ulterioară a rezistenței elementului) de cel puțin 50% din marca betonului prevăzută în proiect ;

b) pentru livrare din depozit — rezistența trebue să fie de 100% sau și mai puțin, dar numai de comun acord cu clientul, și în nici un caz sub 70% din marca prevăzută în proiect.

Uzina trebue să garanteze realizarea rezistenței elementelor corespunzând mărcii prevăzută în proiect, cel mai târziu la 30 zile după executarea lor.

In timp de vară este necesar ca elementele după ce au fost tratate cu abur să fie ferite de uscare prin acoperirea și umezirea lor în decurs de 7...10 zile, pentru a asigura creșterea ulterioară a rezistenței.

Regimul de tratare cu abur adoptat conform tabelei trebue să fie precizat în condițiile de execuție, ținând seama de rezistența necesară a elementelor după prelucrarea lor termico-umedă, cum și de însușirile materialelor locale și de procesul tehnologic de producție.

Numărul camerelor alimentate concomitent cu abur, se determină pe cale teoretică sau experimentală, pe baza condiției obligatorii de a asigura în ele temperatura dinainte stabilită din perioada izotermică.

Rezistența și alți indici de calitate ai elementelor pot fi măriți prin aplicarea următoarelor măsuri :

a) menținerea prealabilă a elementelor în condiții normale în decurs de 6...8 ore, sau în camere închise, încălzite, în decurs de 2...3 ore înainte de introducerea în acestea a aburului ;

b) încălzirea elementelor, pe toată adâncimea, cu ajutorul aparatelor de încălzire în camere ermetic închise, fără introducerea în acestea a aburului în primele 2...3 ore, când surplusul de umezeală în beton este considerabil.

După realizarea măsurilor de mai sus, tratarea cu abur a elementelor se face în totul conform indicațiilor mai sus arătate.

Menținerea prealabilă a elementelor în condițiile arătate, temperatura ridicată maximă de tratare și existența în amestecul de beton a elementului de activare a întăririi, pot compensa insuficiența de camere de tratare cu abur, datorită faptului că viteza de răcire a acestora depășește condițiile de mai sus, atingând 4...5°/h.

In acest caz, temperatura finală de răcire în camera închisă trebue să fie de cel puțin 60...65°.

La tratarea cu abur a elementelor trebue să se controleze :

a) etanșeitatea camerelor de tratare cu abur, cum și a tuturor instalațiilor și aparatelor legate de acestea ;

b) buna încărcare a camerei cu elemente ;

c) respectarea regimurilor de tratare cu abur ;

d) rezistența betonului și a elementelor după tratarea cu abur. Măsurarea temperaturii aburului conform regimului prescris trebue să se facă cu ajutorul termometrelor.

Controlul asupra rezistenței betonului tratat cu abur se face prin încercarea cuburilor de control din care se confecționează un număr de 12 bucăți pentru fiecare varietate de beton.

La încercarea cuburilor de control, 3 buc. sunt destinate pentru determinarea mărcii betonului ; 3 buc. pentru determinarea rezistenței betonului după tratarea acestuia cu abur ; 3 buc. pentru determinarea rezistenței betonului la livrarea elementelor din depozit și 3 buc. pentru determinarea rezistenței betonului tratat cu abur în vârstă de 28 zile.

Cuburile destinate pentru determinarea mărcii betonului trebue să fie păstrate în condițiile normale și încercate la vârsta de 28 zile. Restul cuburilor se tratează cu abur odată cu elementele, fiind păstrate apoi în aceleași condiții ca acestea.

Calitatea elementelor tratate cu abur se determină prin alegerea probei mijlocii a elementelor și încercarea conform prescripțiilor în vigoare din GOST și condițiilor tehnice.

Consfătuirea cu tema „folosirea experienţei sovietice în mecanizarea şantierelor de construcţii în R.P.R.“

La Filiala Regională A.S.I.T.-Bucureşti, a avut loc în ziua de 2 Noembrie a. c. consfătuirea „Folosirea experienţei sovietice în mecanizarea şantierelor de construcţii în R.P.R.“, organizată de Comitetul de Specialitate Construcţii al Filialei. Au participat ingineri şi tehnicieni din institutele de proiectări şi cercetări şi din întreprinderile de construcţii din Bucureşti.

Referatul prezentat de ing. M. Racştein a scos în evidenţă creşterea rapidă a productivităţii muncii în U.R.S.S. Aceasta a fost posibilă datorită introducerii pe scară largă a tehnicii moderne şi a proceselor tehnologice înaintate, al mecanizării şi electrificării producţiei — mai cu seamă a lucrărilor care necesită un volum mare de muncă şi a muncilor grele. Deasemenea, creşterea rapidă a productivităţii muncii este un rezultat al creşterii nivelului cultural al oamenilor muncii şi al calificării lor profesionale.

Referentul a insistat — în deosebi — asupra rezultatelor ce pot fi obţinute prin mecanizarea complexă a lucrărilor de pe şantierele de construcţii şi în ţara noastră.

In încheierea referatului au fost expuse câteva aspecte ale lucrărilor complexului cultural Sportiv „23 August“, construit într'un timp foarte scurt în capitala patriei noastre.

In cadrul discuţiilor purtate asupra acestei probleme au luat cuvântul numeroşi ingineri şi tehnicieni, printre care şi ing. Gh. Popescu, ing. P. Heilpern, ing. O. Tcaciuc, ing. Barany, ing. Matasovschi.

In discuţii s'a scos în evidenţă ajutorul primit de către ţara noastră din partea U.R.S.S. şi în acest domeniu al economiei naţionale. Pe şantierele de construcţii din R.P.R., utilajele sovietice uşurează munca şi sunt folosite cu succes la lucrările de volum mare, iar în munca de proiectare — documentarea sovietică constitue un factor important în elaborarea de proiecte de bună calitate. Cu toate realizările în domeniul mecanizării şantierelor de construcţii, mai sunt lipsuri. Astfel, pe unele şantiere utilajele sunt insuficient folosite sau nu există o justă coordonare în folosirea lor. O altă lipsă o constitue faptul că o serie de mecanici arată o slabă calificare. In multe locuri s'a mers pe linia de a învăţa manipularea maşinii nu şi întreţinerea ei. Dacă se realizează o bună calificare a mecanicilor — de a mânui şi întreţine — se pot forma cu uşurinţă brigăzi complexe.

Deasemenea, s'a arătat că mecanizarea unui şantier trebue să ţină seama de :

a) inventarul de utilaje cu caracteristicile sale;
b) proiectarea organizării şantierelor şi
c) calificarea întregului personal.

S'a mai subliniat faptul că mica mecanizare are o importanţă deosebită, ca făcând parte din mecanizarea complexă. Folosind just elementele micii mecanizări alături de marea mecanizare se va ajunge la mecanizarera complexă.

In urma propunerilor făcute, consfătuirea recomandă Ministerului Construcţiilor şi Industriei Materialelor de Construcţii să studieze şi să stabilească norme de funcţionare a mecanismelor utilizate în construcţii, cum şi a consumului de carburanţi. Se mai propune în concursurile de probleme organizate de Ministerul Construcţiilor şi Industriei Materialelor de Construcţii să se introducă şi probleme privind mecanizarea complexă, dându-se teme concrete.

Cercurile A.S.I.T. din întreprinderile de execuţie, ca şi din institutele de proiectări unde se fac proiecte de organizare a şantierelor, să dea cea mai mare atenţie îmbinării micii şi marei mecanizări pe şantierele noastre, deoarece prezintă o deosebită importanţă la lucrările pentru construirea de locuinţe pentru oamenii muncii.

Cercurile A.S.I.T. din institutele de proiectări vor trebui să sprijine pe proiectanţi în elaborarea de proiecte de organizare pe baze reale şi nu fictive.

Comitetului de Specialitate Construcţii al Filialei Regionale A.S.I.T.-Bucureşti i se recomandă să-şi treacă în planul său de activitate popularizarea în toate cercurile din domeniul construcţiilor, a cărţilor, broşurilor şi articolelor privind mecanizarea construcţiilor. In aceeaşi problemă se recomandă, ca în cursul trimestrului I/1954 să se organizeze două conferinţe cu subiectele :

a) mecanizarea lucrărilor de betoane ;
b) mecanizarea exploatării carierelor de piatră.

Deasemenea, Comitetul de Specialitate Construcţii să dea tot concursul Comitetului de Stat al Planificării şi Institutelor de proiectare, pentru elaborarea proiectelor tip pentru mecanizarea complexă a diferitelor ramuri de specialitate din cadrul industriei de construcţii.

Consultaţi publicaţiile periodice de specialitate

PUBLICAŢII IN LIMBA ROMANĂ

PUBLICAŢII ALE M.C.I.M.C.

Buletinul M.C.I.M.C.

Buletinul documentar M.C.I.M.C. „Construcţii şi instalaţii".

Buletinul documentar M.C.I.M.C. „Materiale de construcţii".

PUBLICAŢII ALE C.S.A.C.

Buletinul C.S.A.C.

Buletinul bibliografic C.S.A.C.

PUBLICAŢII ALE S.R.C.

Buletinul S.R.C.

PUBLICAŢII ALE I.D.T.

Caiet selectiv „Mecanizare în construcţii"

Caiet selectiv „Materiale de construcţii.

Caiect selectiv „Construcţii"

Caiet selectiv „Tehnica nouă în construcţii".

Industria Construcţiilor (extrase din revista sovietică „Stroitelnaia Promaslenosti".

Mecanizarea construcţiilor (extrase după revista sovietică „Mehanizaţia stroitelstvo".

Arhitectura în U.R.S.S. (extrase după revista sovietică „Arhitektura URSS").

Economia de materiale (extrase după revista sovietică „A ekonomiu Matertalov).

Construcţii hidrotehnice (Extrase după revista sovietică „Gidrotehniceskoie Stroitelstvo").

PUBLICAŢII IN LIMBA RUSĂ

Biuleten stroitelnoi tehniki (Buletinul construcţiilor tehnice).

Gorodskoie hoziaistvo Moskwa (Gospodăria oraşului Moscova).

Jilişcino communalnoe hoziaistvo (Gospodăria locuinţelor comunale).

Mehanizaţia trudoiomkih i tiajolâh rabot (Mecanizarea muncilor grele).

Selski stroiteli (Constructorii satelor).

Stroitelstvo (Construcţii).

Sbornic rukovodrâşcih materialoi po stroitelstvo (Culegere de materiale de îndrumare pentru construcţii).

Sborniç materialo a novoi tehniche i peredovom o pite v stroitelsto (Culegere de materiale despre tehnica nouă şi experienţa înaintată în construcţii).

Tement (Cimentul).

Arhitektura i stroitelstvo Moskwa (Arhitecura şi Construcţia Moscovei).

PUBLICAŢII IN LIMBA MAGHIARĂ

Épitöanyag (Materiale de construcţii).

Magyar Épitöipar (Industria maghiară a construcţiilor).

Epületgépészet (Mecanizarea în construcţii).

Az epitö iparban elért ujjabb tudományos és gyakorlati eredmények (Rezultate noi ştiinţifice şi practice din industria Construcţiilor).

PUBLICAŢII IN LIMBA POLONĂ

Inzyneria i Budownictwo (Inginerie şi Construcţii).

Przeglad Budowlany (Revista Construcţii).

Materialy Budowlane (Materiale de Construcţii).

Cement, wapno, gips (Ciment, var, gips).

Budownictwo Przemyslowe (Construcţii industriale).

Juwestycje i Budownictwo (Investiţii şi Construcţii).

Bülety'n Techniczny (Buletin tehnic).

Miasto (Oraşul).

PUBLICAŢII IN LIMBA CEHĂ

Stavehnic prümyal (Industria Construcţiilor).

PUBLICAŢII IN LIMBA GERMANĂ

Bauuplanung und Bautechnik (Planificare şi tehnica construcţiilor).

Planen und Bauen (Planificare şi Construcţii).

Bauzeitung (Revista Construcţii).

Silikat Technic (Tehnica Silicaţilor).

PUBLICAŢII IN LIMBA BULGARĂ

Naşcite stroeji (Construcţiile noastre).

Anul IV * Nr. 12 — INDUSTRIA CONSTRUCŢIILOR ŞI A MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII — Decembrie 1953

I. P. 2 — C. 7028

INDICAȚIUNI PENTRU AUTORI

Redacția roagă autorii să țină seama la întocmirea manuscriselor, de următoarele:

1. Subiectele trimise spre publicare să fie în strânsă legătură cu sarcinile concrete ale Planului Cincinal și ale Planului de Electrificare și să reflecte munca și realizările dela locul de producție, precum și însușirea experienței și tehnicei sovietice.

2. Tratarea subiectelor să fie făcută la un nivel științific și tehnic ridicat cu consultarea literaturii sovietice de specialitate și într'un stil impersonal, clar, sobru și concis, evitându-se repetările inutile.

3. Se vor respecta regulile ortografice ale Academiei R.P.R., iar notațiile și termenii tehnici să fie în concordanță cu standardele în vigoare.

4. Expunerea să nu depășească 10—12 pagini dactilografiate.

5. Articolele să fie scrise la mașină, în dublu exemplar, pe o singură față a hârtiei, la două rânduri, cu o margine în stânga de 5 cm., iar corecturile după dactilografiere să fie executate cu cerneală, citeț, pe ambele exemplare trimise.
In mod excepțional articolele vor putea fi scrise și de mână, însă numai cu cerneală, foarte citeț și tot pe o singură față a hârtiei.

6. Articolele să fie însoțite de un rezumat de aproximativ 10 rânduri.

7. Articolele să fie însoțite de desene, grafice și fotografii, iar numărul lor să fie cel strict necesar înțelegerii textului. Desenele să fie executate în tuș negru, pe hârtie de calc, respectându-se normele STAS. In cazul când în mod excepțional, vor fi executate cu creionul, desenele să fie curate și clare. Indicațiile sau notațiile de pe desene vor fi scrise citeț. Fotografiile vor fi clare având dimensiunile de cel puțin 9×12 cm.
Desenele, graficele și fotografiile trebue trimise odată cu articolul, dar nu lipite pe manuscris, ci separat, adăugându-se și o listă a lor, cuprinzând neapărat legendele respective.
Fiecare desen sau fotografie va purta un număr de ordine corespunzător cu cel menționat în text. In textul articolului se va arăta locul figurilor.

8. Formulele să fie scrise de mână, cu cerneală și foarte citeț. Indicii să fie scrișI mai jos, iar exponenții mai sus, și unii și ceilalți, mai mici decât simbolurile.

9. Tabelele care vor sintetiza rezultatele cercetărilor să fie explicate și să se indice unitățile de măsură în care sunt alcătuite. Unitățile de măsură străine vor fi transformate în cele metrice.
Titlurile rubricilor se vor scrie complet, fără prescurtări. Conținutul tabelelor va fi scris cu cea mai mare atenție pentru a se evita strecurarea erorilor.

10. Autorii sunt obligați ca la finele articolelor să indice bibliografia utilizată. Această indicare se va face în modul următor:
Pentru tratate: numele autorului, titlul lucrării, localitatea și editura, anul apariției, volumul, pagina.
Pentru periodice: numele autorului, titlul revistei, n-rul anul, pagina.

11. Toate articolele vor fi semnate de autor. Autorii vor indica totodată citeț, numele și pronumele complet, adresa, instituția unde lucrează și numerele de telefon (instituție sau domiciliu), spre a li se putea face comunicări în caz de nevoie.

12. Articolele care tratează rezultate de cercetări sau realizări vor purta viza instituției respective.

13. In cazul când li se trimit corecturile, autorii sunt obligați să le restitue în termen de maximum 24 ore, neadmițându-se nicio modificare față de manuscris.

14. Remunerarea articolelor și a desenelor se face potrivit tarifului în vigoare.

ABONAMENTELE SE PRIMESC LA TOATE OFICIILE POȘTALE DELA ORAȘE ȘI SATE, PRIN FACTORI POȘTALI, PRIN PROPAGANDIȘTI, PRECUM ȘI LA SECȚIILE RAIONALE DE DIFUZARE A PRESEI

Tarif pentru întreprinderi — *LEI 96 anual*

„ pentru muncitori, tehnicieni, ingineri — *LEI 30 „*

EDITURA
MINISTERULUI CONSTRUCŢIILOR
ŞI AL INDUSTRIEI MATERIALELOR DE CONSTRUCŢII

CĂRŢI SUB TIPAR

		pagini
Ing. D. STATE şi Ing. A. ZACOPCEANU:	**Calculul construcţiilor de beton armat. Dimensionarea secţiunilor**	330
	Manual pentru şcolile medii tehnice	
Ing. VLAD AUREL:	**Drumuri moderne. Studiul şi proiectarea**	250
	Manual pentru şcolile medii tehnice	
N. S. PETROV:	**Maşini şi unelte mecanizate pentru lucrările de finisaj în construcţiii**	195
	Traducere din limba rusă	
Ing. M. ZORLEANU:	**Călăuza muncitorului dela ascensoare**	120
N. N. GHENIEV, N. N. ABRAMOV, V. I. PAVLOV:	**Alimentări cu apă**	6 8
	Traducere din limba rusă	
Ing. A. ZACOPCEANU:	**Exemple pentru calculul secţiunilor de beton armat** .	400
B. P. CERCASOV:	**Planificarea pe zile şi săptămâni şi dispecerizarea în construcţii**	120
	Traducere din limba rusă	
M. A. ASTIMBOVIŢCHI şi L. L. TÂLES:	**Organizarea planificării operative în construcţii** . . .	80
	Traducere din limba rusă	
G. POLEANSCHI:	**Metode stahanoviste de executare a armăturii pt. beton**	40
	Traducere din limba rusă	
B. N. DOBROTVORSCHI:	**Noi elemente de construcţii prefabricate pentru clădiri de locuit şi industriale**	74
	Traducere din limba rusă	
C. V. SAHNOVSCHI:	**Construcţii de beton armat,** vol. I	550
	Traducere din limba rusă	
C. V. SAHNOVSCHI:	**Construcţii de beton armat,** vol. II	600
	Traducere din limba rusă	
Ing. ALEX. CIŞMIGIU:	**Beton armat cu oţel rigid**	100
* * *	**Indicaţii pentru executarea prin metode industriale, a elementelor de construcţii de beton armat, pentru clădiri şi construcţii industriale**	160
	Traducere din limba rusă	
L. G. OSIPOV:	**Lucrări de construcţii**	450
	Traducere din limba rusă	
Ing. EM. BEILICH:	**Călăuza muncitorului dela cuptoarele de clincher** .	120
N. NICOLAESCU:	**Călăuza muncitorului dela morile tubulare cu bile** .	100
L. SCHNEIDER:	**Călăuza arzătorului din indust. ia ceramică de construcţii**	120
I. C. S. C.	**Indrumătorul proiectantului de organizare a lucrărilor de construcţii**	200
	Vol. I — Utilaje de construcţii	
„ „	**Indrumătorul proiectantului de organizare a lucrărilor de construcţii**	60
	Vol. II — Mica mecanizare	
„ „	**Indrumătorul proiectantului de organizare a lucrărilor de construcţii**	100
	Vol. IV — Construcţii provizorii şi baracamente	
„ „	**Indrumătorul proiectantului de organizare a lucrărilor de construcţii**	100
	Vol. V — Alimentarea cu apă şi energie electrică a şantierelor	
Ing. P. HEILPERN şi Ing. V. MARIN:	**Mecanizarea transporturilor pe şantierele de construcţii**	300
I. G. GALCHIN, A. V. CEPÂJENCO:	**Lucrări de zidărie**	100
	Traducere din limba rusă	
M. C. I. M. C.	**Norme de deviz pentru lucrări de instalaţii de gaze (G)**	25
Ing. SENCHI E.:	**Călăuza muncitorului la instalaţiile de ventilaţie** . . .	120
Ing. V. VASILIU:	**Călăuza muncitorului la instalaţiile interioare de gaze naturale**	150